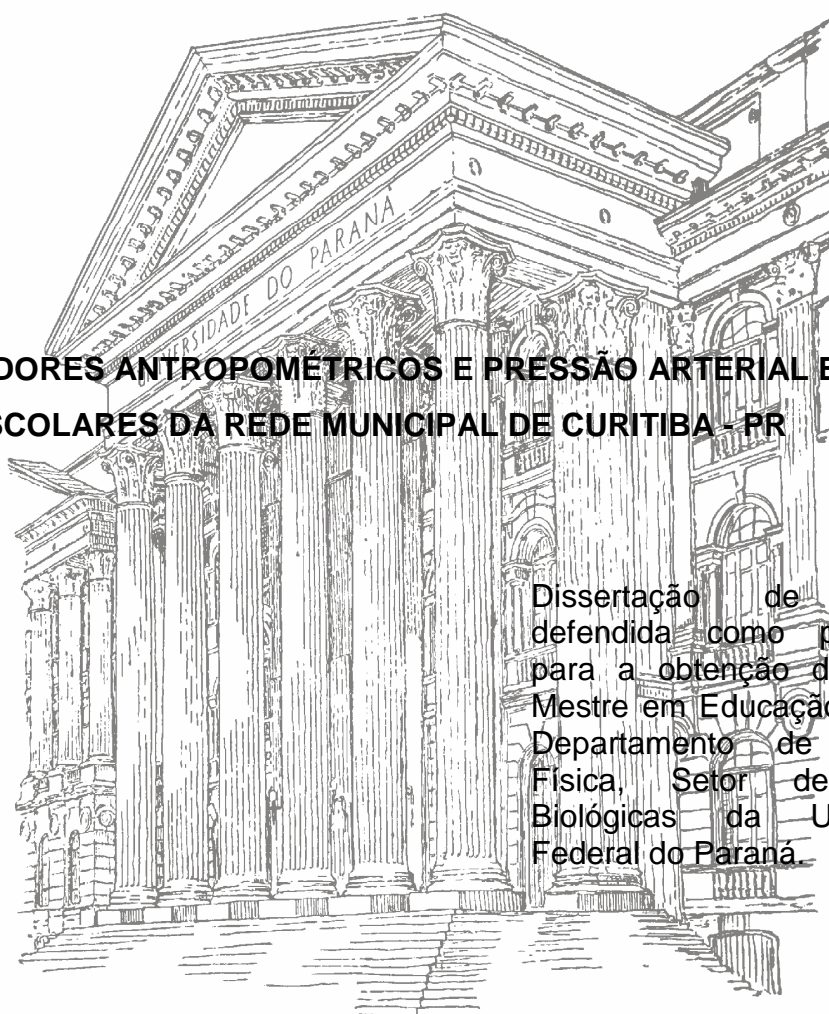


**DEISE CRISTIANE MOSER**

**INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS E PRESSÃO ARTERIAL EM  
ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA - PR**



Dissertação de Mestrado  
defendida como pré-requisito  
para a obtenção do título de  
Mestre em Educação Física, no  
Departamento de Educação  
Física, Setor de Ciências  
Biológicas da Universidade  
Federal do Paraná.

**DEISE CRISTIANE MOSER**

**INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS E PRESSÃO ARTERIAL EM  
ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA - PR**

Dissertação de Mestrado defendida  
como pré-requisito para a obtenção  
do título de Mestre em Educação  
Física, no Departamento de  
Educação Física, Setor de Ciências  
Biológicas da Universidade Federal  
do Paraná.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neiva Leite



Ministério da Educação  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
Setor de Ciências Biológicas  
Departamento de Educação Física



## TERMO DE APROVAÇÃO

**DEISE CRISTIANE MOSER**

### **“Indicadores Antropométricos e Pressão Arterial em Escolares da Rede Municipal de Curitiba-PR”**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação Física – Área de Concentração Exercício e Esporte, Linha de Pesquisa Atividade Física e Saúde, do Departamento de Educação Física do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte Banca Examinadora:

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>ª</sup>. Dra. Neiva Leite (Orientadora)  
Departamento de Educação Física / UFPR

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>ª</sup>. Dra. Kátia Sheylla M. Purim  
Membro Externo

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>ª</sup>. Dra. Eva Cantalêjo Munhoz  
Membro Externo

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>ª</sup>. Dra. Joice M. Facco Stefanello  
Membro Interno

Curitiba, 31 de Março de 2010

Aos amores da minha vida, *Joel e Sofia*.

Aos meus pais.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Alfredo e Diva, pela vida e pela educação que me deram, além do apoio em alguns momentos e da compreensão pela minha ausência, desde o início dessa pesquisa.

Ao meu companheiro Joel, pelo amor, compreensão, incentivo e apoio em todos os sentidos. Sem o seu suporte e a sua força não seria possível a realização desse trabalho. Muito obrigado.

A minha “Prof” querida, Neiva Leite, que além de excelente orientadora foi uma amiga compreensiva e incentivadora de todas as horas. Nos momentos difíceis, sua tranquilidade, segurança e companheirismo me deram ânimo para seguir em frente. Obrigado pelos seus exemplos e ensinamentos, que ultrapassaram o âmbito acadêmico e me tornaram, sem dúvida, uma pessoa melhor.

À Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Isabela Giuliano, pelas contribuições muito valiosas durante a qualificação. Sem dúvida, o seu olhar experiente não só aprimorou o presente trabalho como também me proporcionou um importante aprendizado sobre pesquisa.

À vovó Gema e à tia “Didi”, que tanto me auxiliaram nos cuidados com a Sofia e me incentivaram nessa trajetória da minha vida. À Tia Euza, ou simplesmente *Gigé*, agradeço o carinho, paciência e atenção dedicados à Sofia.

À cunhadinha Cleri, muito obrigado pelo ombro amigo, pela ajuda em diversas ocasiões, pelos estímulos e, sobretudo, pelo seu exemplo de caráter, perseverança e dedicação ao trabalho. Nossos “papos cabeça” muito contribuíram para o meu amadurecimento acadêmico e pessoal.

A minha querida irmã /se, por sempre acreditar no meu potencial e por estar sempre perto nos momentos mais importantes da minha vida. Sua coragem e determinação foram sempre inspiradoras para mim.

A todos os meus amigos que reclamaram a minha ausência, obrigado pela compreensão e respeito a esse momento pelo qual passei.

Aos colegas e amigos do Núcleo de Qualidade de Vida, sou grata pelos ensinamentos, pelos momentos descontraídos e pela força em vários circunstâncias. Em especial, às amigas Fátima, Suélen e Gerusa, que me acompanharam desde o início e muito me ensinaram. À Luciana Timossi, por todas as dúvidas esclarecidas. À Ana Osiecki, obrigado pelo incentivo em continuar.

À super equipe das escolas, “Lili”, Andressa, Tadashi, Jean, Larissa, Poliana, Liz, Cristian, Millena, Karine, Daniel, Diogo, Thiago, Gleison e Lenir, pelo comprometimento, responsabilidade, paciência e companheirismo durante o período de coleta, e também pelas brincadeiras que animaram as nossas duras manhãs nas escolas.

A você Aninha, que sempre “vestiu a camisa”, agradeço profundamente pela extrema dedicação, competência e amizade, que foram fundamentais para o sucesso da pesquisa. Sem a sua “eficiência”, teria sido muito mais difícil.

À amiga Anelise Gaya, pela colaboração “em campo” e também pelas idéias e discussões sobre o tema que ajudaram a redirecionar esse trabalho.

Ao programa CAPES/REUNI, que permitiu minha dedicação integral a essa pesquisa.

Aos diretores, coordenadores, professores e funcionários das escolas que participaram desse estudo, por terem acreditado na importância dessa pesquisa, pela tolerância e colaboração em todo o processo da coleta de dados.

A todos, meu profundo respeito e gratidão.

## SUMÁRIO

### LISTA DE FIGURAS

### LISTA DE TABELAS

### RESUMO

### ABSTRACT

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 OBJETIVOS .....	15
1.1.1 Objetivo geral .....	15
1.1.2 Objetivos específicos.....	15
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>16</b>
2.1 HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA.....	16
2.1.1. Diagnóstico e classificação da hipertensão arterial .....	16
2.1.2 Prevalência da hipertensão arterial .....	17
2.1.3 Etiopatogenia da hipertensão arterial.....	21
2.1.4 Consequências da hipertensão arterial .....	24
2.2. EXCESSO DE PESO INFANTO-JUVENIL .....	25
2.2.1 Diagnóstico e classificação do excesso de peso.....	26
2.2.2 Prevalência do excesso de peso.....	28
2.2.3 Etiopatogenia do excesso de peso.....	33
2.2.4 Consequências do excesso de peso.....	34
2.3 OBESIDADE ABDOMINAL .....	36
2.3.1 Diagnóstico e classificação da obesidade abdominal .....	36
2.3.2 Prevalência da obesidade abdominal .....	40
2.3.3 Etiopatogenia da obesidade abdominal .....	41
2.3.4 Consequências da obesidade abdominal.....	42
2.4 INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS E PRESSÃO ARTERIAL.....	43
<b>3. MATERIAS E MÉTODOS .....</b>	<b>53</b>
3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	53
3.2 ESTUDO PILOTO .....	54
3.3 PARTICIPANTES.....	54
3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS.....	56
3.4.1 Local.....	56

3.4.2 Avaliações antropométricas .....	56
3.4.3 Determinação do estágio maturacional .....	58
3.4.4 Aferição da pressão arterial.....	59
3.4.5 Avaliação do nível econômico .....	60
3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....	61
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>64</b>
4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA.....	64
4.2 FREQUÊNCIAS DE PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA E ASSOCIAÇÕES COM OS GÊNEROS E O NÍVEL ECONÔMICO .....	65
4.3 FREQUÊNCIAS DE SOBREPESO E OBESIDADE E ASSOCIAÇÕES COM OS GÊNEROS E O NÍVEL ECONÔMICO .....	66
4.4 ASSOCIAÇÃO ENTRE A PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA E O PERFIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL.....	68
4.5 INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS E PRESSÃO ARTERIAL.....	69
<b>5 DISCUSSÃO .....</b>	<b>72</b>
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>92</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>93</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>112</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>149</b>



## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> – Gráficos <i>boxplots</i> para as variáveis estudadas.....	61
<b>FIGURA 2</b> – Distribuição percentual da pressão arterial, de acordo com os gêneros, nos escolares da rede municipal de Curitiba - PR .....	65
<b>FIGURA 3</b> – Distribuição percentual da pressão arterial, de acordo com o nível econômico, nos escolares da rede municipal de Curitiba - PR .....	66
<b>FIGURA 4</b> – Distribuição percentual do índice de massa corporal, de acordo com os gêneros, nos escolares da rede municipal de Curitiba - PR .....	67
<b>FIGURA 5</b> – Distribuição percentual dos escolares com peso adequado e excesso de peso, de acordo com o nível econômico, na rede municipal de Curitiba - PR .....	68
<b>FIGURA 6</b> – Distribuição percentual da pressão arterial, de acordo com o perfil do índice de massa corporal, nos escolares da rede municipal de Curitiba - PR .....	69

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> – Etapas do cálculo amostral para cada regional da rede municipal de ensino de Curitiba - PR .....	56
<b>TABELA 2</b> – Características gerais da amostra .....	65
<b>TABELA 3</b> – Correlação parcial de Pearson (r) para as variáveis estudadas, com ajustes por idade, gênero e maturação sexual, nos escolares da rede municipal de Curitiba - PR.....	70
<b>TABELA 4</b> – <i>Odds ratios</i> multivariados para o risco de pressão arterial elevada, com ajustes para maturação sexual e nível econômico, nos escolares da rede municipal de Curitiba - PR.....	71

## RESUMO

O excesso de peso e a obesidade abdominal são determinantes dos níveis pressóricos em crianças e adolescentes, mas ainda não há consenso sobre o melhor preditor antropométrico da pressão arterial elevada nessa faixa etária. O objetivo deste estudo foi verificar a relação da pressão arterial com o índice de massa corporal, circunferência abdominal, razão cintura/estatura e dobra cutânea tricipital, em escolares de 10 a 16 anos de idade, de ambos os gêneros e provenientes das escolas municipais de Curitiba – PR. Estudo epidemiológico com delineamento transversal, no qual participaram 1441 escolares (655 meninos e 786 meninas) que foram avaliados durante o horário escolar, quanto aos seguintes parâmetros: massa corporal; estatura; circunferência abdominal; adiposidade corporal subcutânea pela medida da dobra cutânea tricipital; pressões arteriais sistólica e diastólica; estágio de maturação sexual pela auto-avaliação da pilosidade pubiana; e nível econômico. O índice de massa corporal foi classificado por critérios de referência nacional. Consideraram-se os percentis 75 e 90 para a classificação da circunferência abdominal e da dobra cutânea tricipital, respectivamente, e o valor de 0,5 para a classificação da razão cintura/estatura. A pressão arterial elevada refere-se aos valores da pressão arterial sistólica e/ou diastólica iguais ou acima do percentil 90 ou de 120/80, para idade, gênero e percentil de estatura. O teste t de Student indicou que, em média, os meninos apresentaram maiores idade, estatura, pressão arterial sistólica e diastólica ( $p \leq 0,01$ ), e as meninas maiores razão cintura/estatura e dobra cutânea tricipital ( $p < 0,001$ ). As médias de massa corporal, índice de massa corporal e circunferência abdominal foram semelhantes entre os gêneros. Os níveis pressóricos elevados ocorreram em 17,3% dos escolares, e os resultados do teste Qui Quadrado revelaram associação da pressão arterial elevada com o perfil do índice de massa corporal ( $\chi^2 = 91,587$ ;  $p = 0,000$ ), mas não com os gêneros ( $\chi^2 = 1,311$ ;  $p = 0,252$ ) e o nível econômico ( $\chi^2 = 1,714$ ;  $p = 0,190$ ). As proporções de sobrepeso e obesidade nos escolares foram iguais a 23,8% e 8%, respectivamente. Houve maior taxa de sobrepeso nos meninos *versus* as meninas (25,2% vs 22,6%), mas uma proporção de obesidade duas vezes maior no sexo feminino (10,2% e 5,3%). O perfil do índice de massa corporal associou-se com os gêneros ( $\chi^2 = 11,710$ ;  $p = 0,003$ ) e com o nível econômico ( $\chi^2 = 4,428$ ;  $p = 0,035$ ). Os coeficientes parciais de Pearson demonstraram que as correlações mais fortes foram entre as pressões arteriais sistólica e diastólica, respectivamente, e o índice de massa corporal ( $r = 0,28$  e  $0,26$ ;  $p < 0,001$ ) e a circunferência abdominal ( $r = 0,26$  e  $0,24$ ;  $p < 0,001$ ). Na regressão logística multivariada, os melhores preditores do risco de pressão arterial elevada foram o índice de massa corporal (OR = 2,9; CI95%: 1,9-4,5) e a dobra cutânea tricipital (OR = 1,9; CI95%: 1,3-3,1), independente da maturação sexual e do nível econômico. Os resultados permitiram concluir que a adiposidade corporal total parece ser melhor determinante do risco de elevação da pressão arterial do que a adiposidade abdominal.

**Palavras – chave:** pressão arterial; indicadores antropométricos; escolares.

## ABSTRACT

Overweight and abdominal obesity are determinants of the blood pressure levels in children and adolescents, but the best anthropometric indicator of the elevated blood pressure in this age remains unknown. The goal of this study was to verify the relationship among blood pressure and body mass index, waist circumference, waist to height ratio and triceps skinfold thickness, in students aged from 10 to 16 years, of both genders and from public schools of Curitiba city, Paraná state. In this cross-sectional study, a total of 1441 students (655 boys and 786 girls) were evaluated during the school time, according to the following parameters: body mass; stature; waist circumference; subcutaneous body fat by the triceps skinfold thickness; resting systolic and diastolic blood pressure; sexual maturation stage based on the self-reported pubic hair development; and the economic status. Body mass index was classified in accordance to the national references. The 75<sup>th</sup> and the 90<sup>th</sup> percentiles were taken into account for the classification of waist circumference and triceps skinfold thickness, respectively, and the 0,5 cutoff point for the waist to height ratio classification. The elevated blood pressure refers to the systolic and/or diastolic blood pressure values equal to or above the 90<sup>th</sup> percentile, or 120/80, for age, gender and stature percentile. Using the Student t test, we verified boys with greater mean values of age, stature, systolic and diastolic blood pressure ( $p \leq 0,01$ ), and girls with waist to height ratio and triceps skinfold thickness significantly higher than boys ( $p < 0,001$ ). Mean body mass, body mass index and waist circumference were similar between genders. Elevated blood pressure was present in 17,3% of the students, and the Chi square test revealed that raised blood pressure was associated with body mass index status ( $\chi^2 = 91,587$ ;  $p = 0,000$ ), but not with genders ( $\chi^2 = 1,311$ ;  $p = 0,252$ ) and economic classes ( $\chi^2 = 1,714$ ;  $p = 0,190$ ). Overweight and obesity frequencies were 23,8% and 8%, respectively. Greater proportions of overweight were seen in boys than in girls (25,2% vs. 22,6%), but a 2-fold greater proportion of obesity in girls (10,2% e 5,3%). The body mass index status were associated with gender ( $\chi^2 = 11,710$ ;  $p = 0,003$ ) and economic status ( $\chi^2 = 4,428$ ;  $p = 0,035$ ). The partial Pearson coefficients demonstrated stronger correlations between the systolic and diastolic blood pressure, respectively, and body mass index ( $r = 0,28$  e  $0,26$ ;  $p < 0,001$ ) and waist circumference ( $r = 0,26$  e  $0,24$ ;  $p < 0,001$ ). As seen in the multivariate logistic regression, the best predictors of raised blood pressure were body mass index (OR = 2,9; CI95%: 1,9-4,5) and triceps skinfold thickness (OR = 1,9; CI95%: 1,3-3,1), independent of sexual maturation and economic status. In conclusion, the total body adiposity seems to be better determinant of the elevated blood pressure levels than abdominal adiposity.

**Key-words:** blood pressure; anthropometric indicators; students.

## 1 INTRODUÇÃO

A hipertensão arterial sistêmica é a doença crônica mais prevalente no mundo, acometendo crianças, adolescentes e adultos (SALGADO; CARVALHAES, 2003). Há fortes evidências de que os níveis pressóricos elevados na infância persistem na idade adulta (CHEN; WANG, 2008). O diagnóstico precoce de pressão arterial é, portanto, o grande desafio para minimizar os danos decorrentes do aumento dos níveis pressóricos sobre os diversos sistemas corporais.

Investigações epidemiológicas que utilizaram tecnologias de alta precisão para estimar a adiposidade corporal evidenciaram que a obesidade e a gordura central excessiva precedem os aumentos da pressão arterial (LEE; BACHA; ARSLANIAN, 2006; WANG *et al.*, 2008). No entanto, por serem dispendiosas, tais tecnologias são inviáveis na avaliação de grandes populações, o que impulsionou a realização de estudos sobre a capacidade de indicadores antropométricos em prever os níveis elevados de pressão arterial em crianças e adolescentes.

Desde a década de 70, quando se descobriu que a causa primária da hipertensão arterial podia ser observada na infância e adolescência (MAGALHÃES *et al.*, 2002), vários estudos surgiram indicando associação significativa entre o excesso de peso e a elevação dos níveis pressóricos em crianças e adolescentes (LECCIA *et al.*, 1999; ROSA *et al.*, 2006; THOMPSON *et al.*, 2007; BOTTOM *et al.*, 2007), e apontando o índice de massa corporal como o melhor preditor desse fator de risco nessa faixa etária (WANG *et al.*, 2008; RIBEIRO *et al.*, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2010) e mediador da relação entre a pressão arterial e indicadores de adiposidade central (KUSHNIR; MENDONÇA, 2007; ALVAREZ *et al.*, 2008).

Outras evidências, porém, indicaram que a relação entre a pressão arterial e a gordura corporal vai além do fator ponderal, ou seja, que o acúmulo de tecido adiposo na região central do corpo é um determinante mais importante do que a adiposidade total para o desenvolvimento da pressão arterial elevada (DANIELS *et al.*, 1999; KAHN; IMPERATORE; CHENG, 2005; LEE; BACHA; ARSLANIAN, 2006), provavelmente pela sua associação com a resistência insulínica (FERREIRA; ZANELLA, 2000). De fato, alguns pesquisadores recomendaram o uso de medidas antropométricas que representam a distribuição da gordura

corporal, preferencialmente ao índice de massa corporal ou a combinação de ambos, para a triagem de crianças com fatores de risco metabólicos e cardiovasculares, dentre eles a hipertensão arterial sistêmica (ROSA; RIBEIRO, 1999; JANSSEN; KATZMARZYK; ROSS, 2002; JANSSEN *et al.*, 2005; LEE; BACHA; ARSLANIAN, 2006).

Indicadores antropométricos como o índice de massa corporal, a circunferência abdominal, a dobra cutânea tricipital e, mais recentemente, a razão cintura/estatura, têm sido investigados quanto à acurácia em prever o risco de elevação dos níveis pressóricos (SAVVA *et al.*, 2000; HARA *et al.*, 2002; FREEDMAN *et al.*, 2007; RIBEIRO *et al.*, 2010). Nesses estudos, porém, avaliaram-se diversos fatores de risco, mas em relação à pressão arterial os resultados divergiram no que se refere ao seu melhor preditor antropométrico.

Na faixa etária infanto-juvenil, pesquisadores verificaram que a capacidade de prever a variação da pressão arterial foi semelhante entre o índice de massa corporal e a circunferência abdominal (JANSSEN *et al.*, 2005; PIO; ROSA, 2006), e entre o índice de massa corporal e a razão cintura/estatura (FREEDMAN *et al.*, 2007; RIBEIRO *et al.*, 2010). Todavia, alguns estudos apontaram o índice de massa corporal como o melhor determinante do risco de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes (KUSHNIR; MENDONÇA, 2007; WANG *et al.*, 2008; RIBEIRO *et al.*, 2009; FREEDMAN *et al.*, 2009a; RIBEIRO *et al.*, 2010).

Outros autores também observaram associação significativa entre os níveis tensionais elevados e a circunferência abdominal (SAVVA *et al.*, 2000; HARA *et al.*, 2002; LEE; BACHA; ARSLANIAN, 2006) e a razão cintura/estatura (SAVVA *et al.*, 2000; FREEDMAN *et al.*, 2009b; RIBEIRO *et al.*, 2010). Quanto à dobra cutânea tricipital, embora se tenha verificado sua associação com as cifras pressóricas em crianças e adolescentes (ROSENTHAL, 1989), alguns estudos não confirmaram seu valor preditivo (SHEAR *et al.*, 1987; LURBE *et al.*, 1998; RIBEIRO *et al.*, 2009). Há necessidade de mais pesquisas que esclareçam a relação da pressão arterial com a dobra cutânea tricipital, bem como com a razão cintura/estatura.

Nesse sentido, pesquisadores realçaram a necessidade de se identificar um índice antropométrico que se associe com fatores de risco cardiovasculares de forma independente de gênero, idade e etnia (KELISHADI *et al.*, 2006;

PEREIRA; SICHIERI; MARINS, 1999; ASHWELL; HSIEH, 2005; ALVAREZ *et al.*, 2008). Essa questão é de especial interesse para a população brasileira, em face da sua característica multi-étnica (ROSA *et al.*, 2007).

Atualmente, porém, não há consenso quanto ao melhor preditor antropométrico dos níveis tensionais elevados na população infanto-juvenil. Sendo assim, esse conhecimento pode ser útil no contexto da prática clínica, no cotidiano da escola e no âmbito das pesquisas epidemiológicas, por permitir a identificação precoce de crianças e adolescentes sob risco de terem sua pressão arterial aumentada em função da adiposidade excessiva. Métodos de avaliação como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética, embora mais sensíveis na predição do tecido adiposo total e visceral, são inviáveis pelo alto custo, pouca praticidade e pelos riscos de exposição à radiação (RADOMINSKI *et al.*, 2000; LI *et al.*, 2006), o que reforça a relevância de se utilizar métodos mais simples, práticos e baratos no contexto da avaliação do risco cardiovascular.

Investigações como a presente são pertinentes, sobretudo na adolescência, primeiramente por ser um período vulnerável à experimentação de comportamentos adultos, os quais se relacionam diretamente com fatores biológicos que podem desencadear doenças crônicas (NOBRE *et al.*, 2006). Em segundo lugar, porque a puberdade é uma fase crítica para o acúmulo de tecido adiposo em ambos os gêneros, predispondo à obesidade e suas comorbidades (DANIELS *et al.*, 2005; THOMPSON *et al.*, 2007). Portanto, sob o ponto de vista da prevenção, esse também é um período propício para estudos que possam indicar novas perspectivas para a triagem de crianças e adolescentes com risco cardiovascular.

Com base nessas convicções, na evidência de que a hipertensão arterial é um problema de saúde pública, afetando cerca de 3,5 milhões de crianças e adolescentes brasileiros, e que é um importante fator de risco independente para a doença cardiovascular futura (SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO - SBH, 2007), justifica-se a necessidade de investigar qual o melhor determinante antropométrico da pressão arterial elevada na infância e adolescência.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Geral

Verificar a relação da pressão arterial com os indicadores antropométricos índice de massa corporal, circunferência abdominal, razão cintura/estatura e dobra cutânea tricipital, em escolares de 10 a 16 anos de idade, de ambos os gêneros e provenientes das escolas municipais de Curitiba – PR.

### 1.1.2 Específicos

- Identificar a frequência de pressão arterial elevada nos escolares da rede municipal de Curitiba, e sua associação com os gêneros e o nível econômico;
- Descrever as proporções de sobrepeso e obesidade nos escolares da rede municipal de Curitiba e sua associação com os gêneros e as classes econômicas;
- Verificar a associação entre pressão arterial elevada e o perfil do índice de massa corporal nos escolares da rede municipal de Curitiba;
- Analisar a relação linear entre os valores da pressão arterial sistólica e diastólica e os seguintes indicadores antropométricos: índice de massa corporal, circunferência abdominal, razão cintura/estatura e dobra cutânea tricipital;
- Identificar qual o indicador antropométrico, dentre o índice de massa corporal, a circunferência abdominal, a razão cintura/estatura e a dobra cutânea tricipital, que melhor determina o risco de pressão arterial elevada nos escolares da rede municipal de Curitiba.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 HIPERTENSÃO ARTERIAL SISTÊMICA

A hipertensão arterial sistêmica é uma doença caracterizada pelo aumento da pressão arterial nos vasos sangüíneos (GUYTON; HALL, 1997), permanecendo acima dos níveis definidos como normais (WILMORE; COSTILL, 2001). Tem caráter multifatorial e, embora predomine na idade adulta, pode apresentar seus primeiros sinais ainda na infância ou na adolescência (SALGADO; CARVALHES, 2003).

O comportamento da pressão arterial difere entre meninos e meninas durante as fases de crescimento e desenvolvimento. Até os 12 anos de idade, a pressão arterial sistólica costuma ser semelhante entre os gêneros ou mais elevada no sexo feminino. Na adolescência, a situação se inverte, com as meninas apresentando pressão arterial mais elevada no início desse período, e os meninos no final. Esse quadro deve-se, provavelmente, pelo fato das meninas maturarem mais cedo do que os meninos, sugerindo uma influência da maturação sexual nos níveis pressóricos (ROSA; RIBEIRO, 1999). A influência da maturação sexual nos níveis da pressão arterial, porém, é uma questão controversa, a associação entre essas variáveis foi confirmada em algumas pesquisas (LECCIA *et al.*, 1999; GAYA *et al.*, 2005; LEE; BACHA; ARSLANIAN, 2006), mas não em outras (ROSA *et al.*, 2006; KUSHNIR; MENDONÇA, 2007).

#### 2.1.1 Diagnóstico e classificação da hipertensão arterial

O diagnóstico da hipertensão arterial é feito com base na medida da pressão arterial de repouso, pelo método indireto, que preconiza a técnica auscultatória e o uso de um esfigmomanômetro. Dentre os aparelhos utilizados para a aferição da pressão arterial, o esfigmomanômetro com coluna de mercúrio ainda é o mais indicado para esse tipo de medida, pois permanece calibrado por mais tempo que os aparelhos aneróides. Deve-se, contudo, observar certos cuidados antes de proceder à medida propriamente dita, como

posição do avaliado, tamanho e colocação do manguito, número de medidas e intervalo de tempo entre as mesmas (SBH, 2007).

Os limites para caracterizar a pressão arterial normal são arbitrários e, nas crianças e nos adolescentes, variam conforme a idade, o gênero e a estatura. Por esse motivo, a classificação da pressão arterial nessa faixa etária é feita com base nas tabelas normativas do *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents* (2004).

De acordo com a referida proposta de classificação, os valores de PAS e/ou PAD abaixo do percentil 90 são considerados normotensão, os valores entre os percentis 90 e 95, como limítrofes ou pré-hipertensão, e as medidas iguais ou superiores ao percentil 95, como hipertensão arterial. Os valores de PAS e/ou PAD iguais ou acima de 120/80 mmHg são classificados como limítrofes, independentemente do percentil da pressão arterial. No entanto, o diagnóstico da HAS é feito somente após a confirmação dos níveis pressóricos elevados, em pelo menos três ou mais ocasiões distintas.

Em estudos epidemiológicos, porém, muitas vezes é inviável a reavaliação dos indivíduos, sendo comum a realização de uma única medida da pressão arterial, o que permite diagnosticar os indivíduos quanto à presença de medidas hipertensivas, mas não de HAS. Ademais, é importante ressaltar que nesses estudos em que se realiza uma única aferição, a pressão arterial elevada parece ser mais freqüente do que nos estudos onde as medidas são feitas em duas ou três ocasiões consecutivas (OLIVEIRA *et al.*, 1999). Apesar disso, a medida casual da pressão arterial em crianças e adolescentes de 11 a 17 anos de idade pode ser considerada válida para um diagnóstico correto, desde que técnicas adequadas sejam adotadas (OLIVEIRA *et al.*, 2006).

### 2.1.2 Prevalência da hipertensão arterial

Em decorrência do estilo de vida inadequado, a prevalência de hipertensão arterial tem aumentado na população infanto-juvenil, ao redor do mundo (SALGADO; CARVALHES, 2003; ARAÚJO *et al.*, 2008). Nos Estados Unidos, os dados do *US National Health Surveys* (1963-2002) demonstraram aumentos de 2,3% na incidência de pré-hipertensão (7,7% para 10%) e de 1%

na hipertensão arterial (2,7% para 3,7%), no período de 1988 a 2002, na faixa etária dos oito aos 17 anos de idade (DIN-DZIETHAM *et al.*, 2007). Investigações do *National Health and Nutritional Examination Survey* (NHANES) demonstraram aumentos nas prevalências de pré-hipertensão e de hipertensão arterial em meninos e meninas de oito a 17 anos de idade, mas um decréscimo na taxa de hipertensão arterial nos meninos de 13 a 17 anos, no período de 1988 a 2006. Entre 2003 e 2006, a prevalência geral de pré-hipertensão e hipertensão arterial foi de 9,7% e 3%, respectivamente. Considerando o mesmo período, os meninos e as meninas apresentaram 13,6% e 5,7% de pré-hipertensão arterial, enquanto que para a hipertensão arterial as taxas foram de 2,6% e 3,4%, respectivamente (OSTCHEGA *et al.*, 2009).

Outros estudos internacionais também investigaram a prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes de ambos os gêneros. Considerando o percentil 90 como ponto de corte, Kelishadi *et al.* (2006) encontraram 5% de pressão arterial elevada em escolares iranianos de 10 a 14 anos de idade ( $n = 1887$ ), sendo as proporções semelhantes entre os meninos (6%) e as meninas (4%).

No percentil 95, Al-Sendi *et al.* (2003) verificaram 14% de pressão arterial elevada em escolares de 12 a 17 anos de idade ( $n = 504$ ), principalmente nos meninos (18%), em relação às meninas (10%). Na Turquia, a frequência de pressão arterial acima do percentil 95 foi de 4,4% em adolescentes de 14 a 18 anos de idade ( $n = 1020$ ), sendo semelhante nos gêneros masculino (5,4%) e feminino (3%) (NUR *et al.*, 2008). Na Alemanha, as taxas de pressão arterial iguais ou acima de 120/80 também foram significativamente maiores nos meninos (52,2%) do que nas meninas (26,2%), na faixa etária dos 14 aos 17 anos de idade ( $n = 14730$ ) (NEUHAUSER *et al.*, 2009).

No Brasil, estima-se que essa enfermidade afete cerca de 20% a 30% dos adultos (SIMONETTI; BATISTA; CARVALHO, 2002) e de um a 13% da população infanto-juvenil (SBH, 2007). Estudos realizados nos últimos anos mostraram que a prevalência de hipertensão arterial infanto-juvenil é elevada e

varia bastante conforme a região estudada, devido a diferenças metodológicas, no que se refere aos métodos de amostragem, tamanho e características da amostra, qualidade dos instrumentos de medida e da técnica empregada, número de aferições e pontos de corte para classificação da pressão arterial.

Nas regiões Sudeste e Nordeste, destacam-se três estudos que avaliaram a frequência relativa de pressão arterial em crianças e adolescentes, utilizando como ponto de corte o percentil 95. Rezende *et al.* (2003) verificaram 2,5% de pressão arterial elevada nos escolares da rede pública de Barbacena ( $n = 611$ ), entre sete e 14 anos de idade. As alterações pressóricas também foram diagnosticadas nas redes pública e privada de Maceió (9,4%;  $n = 1253$ ), de maneira semelhante nos meninos (9,5%) e nas meninas (9,3%) de sete a 17 anos de idade (MOURA *et al.*, 2004). Na mesma cidade, escolares das redes pública e privada da mesma faixa etária do estudo anterior, apresentaram menores proporções de pressão arterial elevada, respectivamente, 7,7%, 8,6% e 7,1%, sem diferenças entre os gêneros (SILVA *et al.*, 2005). Taxa maior foi observada num estudo mais recente realizado com escolares da região metropolitana de Recife (14,9%;  $n = 1878$ ), na faixa etária dos 14 aos 15 anos de idade. Esses pesquisadores também constataram que o risco de alterações nos níveis pressóricos foi duas vezes maior no sexo masculino ( $OR = 2,14$ ;  $p = 0,0001$ ) do que no feminino (GOMES; ALVES, 2009).

Por outro lado, freqüências mais elevadas foram observadas em estudos que consideraram o percentil 90 como valor limítrofe. Após a confirmação das medidas pressóricas em três ocasiões diferentes, Oliveira *et al.* (2006) verificaram 20,1% de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes de 11 a 17 anos de idade ( $n = 233$ ), provenientes de uma escola pública de Brasília. Freqüência similar (20,4%) foi constatada em 706 crianças e adolescentes de dois a 19 anos de idade, residentes em Porto Alegre (PIO; ROSA, 2006).

Maior proporção de pressão arterial elevada foi observada em crianças e adolescentes de uma escola pública de Fortaleza, (44,7%;  $n = 342$ ), na faixa etária de seis a 18 anos de idade. Nesse mesmo estudo, 55,6% dos escolares avaliados relataram história familiar de hipertensão arterial (ARAÚJO *et al.*, 2008). Mais recentemente, dados do *The Three Cities Heart Study* apontaram

12% de pressão arterial acima do percentil 90 numa amostra de 3179 escolares entre seis e 18 anos de idade, provenientes das escolas públicas e particulares de Belo Horizonte, Florianópolis e Blumenau (RIBEIRO *et al.*, 2010).

Utilizando o mesmo ponto de corte dos estudos citados anteriormente, algumas pesquisas nacionais demonstraram diferenças entre os gêneros nas taxas de pressão arterial elevada. Rosa *et al.* (2006) constataram níveis elevados de pressão arterial em 13,2% das crianças e adolescentes de 12 a 17 anos de idade das escolas públicas e privadas de Niterói (n = 456), após as medidas terem sido aferidas em duas ocasiões distintas. Do total, 8,6% apresentaram pré-hipertensão, condição que se apresentou significativamente maior no gênero masculino (16,3%) do que no feminino (2,4%). Maior prevalência foi encontrada na cidade de Londrina, onde 18,6% dos estudantes de escolas públicas, entre 15 e 18 anos de idade (n = 644), apresentaram níveis tensionais elevados. Nessa pesquisa, também ficou evidente o predomínio das taxas de pressão arterial elevada nos meninos (36,8%), em relação às meninas (7,3%) (ROMANZINI *et al.*, 2008). Por outro lado, um estudo conduzido na cidade de Campo Grande não mostrou diferenças nas percentagens de medidas pressóricas elevadas entre meninos (15,8%) e meninas obesos (26,4%;  $p = 0,147$ ) (FERREIRA; AYDOS, 2010).

A prevalência de pressão arterial elevada é constantemente comparada entre os gêneros, no entanto, poucos estudos compararam essas taxas entre os estratos econômicos. Dentre os que fizeram esta análise, destaca-se o estudo de Silva *et al.* (2005), em que a frequência de pressão arterial acima do percentil 95 foi maior na classe A/B (11,6%) do que na classe C/D/E (6,9%;  $p < 0,05$ ). Por outro lado, numa amostra de crianças e adolescentes de Belo Horizonte, Florianópolis e Blumenau, os estudantes de escolas públicas tiveram quase três vezes mais chance de ter pressão arterial acima do percentil 90 (OR = 2,48; IC95%: 1,75-3,54) do que os estudantes de escolas particulares (RIBEIRO *et al.*, 2010).

Para alguns pesquisadores, o aumento no número de casos de crianças e adolescentes com alterações da pressão arterial pode ser explicado, em parte, pelo excesso de peso, mas, principalmente, pela obesidade abdominal (DIN-DZIETHAM *et al.*, 2007). Outros autores, porém, acreditam que o excesso

de peso é o maior responsável por esse quadro, demonstrando que a elevada prevalência de hipertensão arterial na população americana infanto-juvenil aumenta de forma progressiva à medida que sobe o índice de massa corporal, variando de 2% (no 5º percentil do índice de massa corporal) a 11% (no 95º percentil) (SOROF *et al.*, 2004).

De fato, Neuhauser *et al.* (2009) verificaram que as percentagens de pressão arterial elevada nos meninos *versus* as meninas, respectivamente, foram muito superiores nos grupos com obesidade (78,5% vs. 43,6%) e sobrepeso (62,8% vs. 34%) do que no grupo dos eutróficos (48,1% vs. 23,8%). O mesmo foi constatado no *Ville Santé II Study*, em que as proporções de hipertensão arterial sistólica e diastólica, respectivamente, foram quatro vezes maiores no grupo com sobrepeso (13% e 2,6%) do que no grupo com peso adequado (3,2% e 0,7%), em franceses de oito a 17 anos de idade (n = 452) (BOTTOM *et al.*, 2007).

Estudos nacionais também evidenciaram a relação entre alterações pressóricas e excesso de peso. No estudo de Moura *et al.* (2004), constataram-se maiores proporções de pressão arterial elevada nos grupos com obesidade (28,6%; n = 56) e sobrepeso (12,1%; n = 116), comparativamente ao grupo com peso adequado (8,1%; n = 1081). A pressão arterial acima do percentil 90 também foi associada significativamente com a obesidade, correspondendo a 20% do total de obesos (n = 12) e a 6,8% do total de crianças e adolescentes não obesos (n = 27) de Niterói (ROSA *et al.*, 2006). Na cidade de Curitiba, um estudo com crianças e adolescentes entre 10 e 16 anos de idade, demonstrou que as alterações das pressões arteriais sistólica (15,5%) e diastólica (23,4%) foram observadas somente nas crianças com excesso de peso (n = 64), ao contrário das eutróficas (n = 29), que apresentaram normalidade dos níveis pressóricos (LEITE, 2005).

### 2.1.3 Etiopatogenia da hipertensão arterial

As causas da hipertensão arterial são desconhecidas em 90% dos casos (hipertensão essencial), sendo que os outros 5% a 10% (hipertensão secundária) têm origem em enfermidades subjacentes, como a doença renal

crônica, a coarctação da aorta, a Síndrome de Cushing e a feocromocitoma (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE - ACSM, 2009).

Os mecanismos envolvidos na patogênese da hipertensão arterial, na sua forma primária, ainda não estão totalmente esclarecidos, mas se reconhece a influência de fatores genéticos e ambientais. A predisposição genética, por sua vez, não explica completamente a origem da hipertensão arterial, possivelmente porque ela resulta da interação gene-ambiente (MAGALHÃES *et al.*, 2002). Por esse motivo, Rosa e Ribeiro (1999) consideram difícil estabelecer o quanto cada um desses fatores responde pelo aumento da pressão arterial.

A partir de um estudo sobre agregação familiar da pressão arterial em indivíduos portugueses, Fermino *et al.* (2009) conseguiram estimar a influência genética sobre os níveis sistólicos (43%) e diastólicos (49%). No Rio de Janeiro, pesquisadores que avaliaram a história familiar de hipertensão arterial em 91 crianças e adolescentes de 12 a 20 anos de idade, identificaram associação entre a presença de hipertensão arterial em ambos os progenitores e a elevação dos níveis pressóricos nos descendentes, tanto no gênero masculino (OR = 13,32; IC 95%: 2,25-78,94) como no feminino (OR = 11,35 IC 95%: 1,42-90,21) (KUSHNIR; MENDONÇA, 2007).

Por outro lado, a agregação familiar da pressão arterial evidenciada em crianças de famílias nucleares chinesas demonstrou como os aspectos genéticos e ambientais podem interagir (WANG *et al.*, 1999). Aliados à predisposição genética, o estilo de vida compartilhado entre os membros de uma mesma família, como os hábitos alimentares inadequados e o sedentarismo, são fatores que contribuem para a manifestação da hipertensão arterial associada ao excesso de peso (KATZMARZYK *et al.*, 2001).

Os aspectos étnicos e socioeconômicos, assim como o nível de atividade física, também têm sido estudados em crianças e adolescentes, quanto a sua influência no sentido de predispor ao aumento da pressão arterial. A prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes americanos demonstrou diferenças entre grupos étnicos, mas esse fato parece estar relacionado aos respectivos percentuais de sobrepeso e obesidade (ROSNER *et al.*, 2009). No Brasil, a cor branca e o alto índice de qualidade de vida urbana também se associaram com a elevação das pressões arteriais sistólica e

diastólica, em crianças de dois a 11 anos de idade, na cidade de Belo Horizonte (GARCIA *et al.*, 2004). No Rio de Janeiro, Kushnir e Mendonça (2007) identificaram a renda familiar *per capita* ( $\geq 1$  salário mínimo) como um determinante da hipertensão arterial (OR = 0,38; IC95%: 0,21-070), em indivíduos de 12 a 20 anos de idade.

Entretanto, Rosa e Ribeiro (1999) afirmaram que a existência de uma relação entre a hipertensão arterial infanto-juvenil e o *status* socioeconômico não é consensual e carece de mais estudos, assim como os aspectos étnicos. O nível de atividade física, por sua vez, demonstrou associação com a elevação dos níveis pressóricos num estudo com crianças e adolescentes portugueses (GAYA, 2009), mas o mesmo não foi confirmado por outros pesquisadores (GOMES; ALVES, 2009).

Por o outro lado, muita ênfase tem sido dada à relação entre obesidade e hipertensão arterial, a se considerar pelos inúmeros estudos nacionais e internacionais que demonstram a associação entre essas variáveis nas crianças e nos adolescentes em idade escolar (ROSA *et al.*, 2006; RIBEIRO *et al.*, 2010; BOTTOM *et al.*, 2007; THOMPSON *et al.*, 2007). No entanto, a hipótese do envolvimento de fatores hemodinâmicos (aumento do débito cardíaco) na gênese da hipertensão arterial induzida pela obesidade foi rejeitada após ajuste para a superfície corporal (FERREIRA; ZANELLA, 2000).

As evidências atuais suportam a teoria de que o aumento dos níveis pressóricos em indivíduos obesos deve-se ao excesso de gordura depositada no abdome, relacionado à resistência insulínica. De acordo com essa teoria, a etiopatogenia da hipertensão arterial estaria ligada à disfunção da dinâmica vascular decorrente de um estado de hiperinsulinemia e de inibição da produção de óxido nítrico, em resposta à exposição crônica ao excesso de ácidos graxos livres produzidos pelo tecido adiposo visceral (GAGLIARDI, 2004). Consequentemente, o aumento da pressão arterial ocorre tanto pelo aumento da vasoconstrição como pela diminuição do reflexo de relaxamento vascular (SHEEHAN; MICHAEL, 2000).

A associação entre hipertensão arterial e hiperinsulinemia parece estar relacionado aos seguintes mecanismos: hiperatividade simpática; menor produção de óxido nítrico; maior sensibilidade ao sal; maior densidade de receptores do tipo I para angiotensina II; níveis elevados do fator de necrose



tumoral (TNF $\alpha$ ), de leptina e de interleucina 6; e maior reabsorção renal de sódio e água (GAGLIARDI, 2004). A relação inversa entre sensibilidade à insulina e pressão arterial sistólica pode ser observada nas primeiras décadas de vida (CRUZ; BERGMAN; GORAN, 2002), mas a relação entre esses parâmetros não foi confirmada em alguns estudos, ao que Gagliardi (2004) atribui uma provável variabilidade genética.

#### 2.1.4 Conseqüências da hipertensão arterial

Apesar dos níveis pressóricos elevados se manifestarem já nos primeiros anos de vida (MAGALHÃES *et al.*, 2002), as conseqüências desse quadro clínico geralmente ocorrem na idade adulta. Por isso, a grande preocupação em relação às crianças e adolescentes com níveis elevados de pressão arterial é a persistência dos níveis alterados ao longo da vida. Esse fenômeno foi confirmado por meio de uma metanálise de 50 estudos realizados principalmente nos Estados Unidos, mas também na Europa, Ásia, Austrália, Canadá, Israel e Nova Zelândia, que indicou fortes evidências de que os níveis da pressão arterial observados na infância tendem a permanecer na idade adulta (CHEN; WANG, 2008).

Um estudo de coorte, baseado nos dados do *Framingham Offspring Study*, com sujeitos entre cinco e 70 anos de idade, revelou que a pressão arterial elevada foi o componente mais freqüente nos casos de síndrome metabólica<sup>1</sup>, os quais dobraram a prevalência no período de 1987-1995. Além disso, verificou-se que a combinação de obesidade central, aumento da pressão arterial e hiperglicemia aumentavam em 2,4 vezes o risco de eventos cardiovasculares e em três vezes o risco de mortalidade (FRANCO *et al.*, 2009).

Por outro lado, o aumento da pressão arterial é um fator de risco importante e independente para problemas que podem iniciar ainda na infância,

---

<sup>1</sup> Presença de três ou mais dos critérios: circunferência abdominal >102 cm (homens) e >88 cm (mulheres); HDL-c <40 mg/dl (homens) e <50 mg/dl (mulheres); glicose de jejum  $\geq$ 100 mg/dl; triglicérides  $\geq$ 150 mg/dl; pressão arterial sistólica  $\geq$ 130 mmHg ou diastólica  $\geq$ 85 mmHg, ou uso de antihipertensivos.

como a doença cardiovascular, acidente vascular cerebral, doença renal, e o desenvolvimento da aterosclerose coronariana (SALGADO; CARVALHAES, 2003). Além disso, as medidas casuais da pressão arterial sistólica e diastólica foram preditoras do índice de massa ventricular esquerda, em pré-búberes ( $R^2 = 0,4$  e  $3,4$ , respectivamente) (MAGGIO *et al.*, 2008). De fato, a hipertrofia ventricular esquerda foi verificada em meninos e meninas com hipertensão, de diferentes etnias. Utilizando-se critérios diagnósticos pediátricos, a prevalência foi de 41,1% na faixa dos 13 anos de idade. Além disso, observou-se que tal condição clínica estava associada com o índice de massa corporal elevado (HANEVOLD *et al.*, 2004).

## 2.2 EXCESSO DE PESO INFANTO-JUVENIL

A obesidade, determinada pelo índice de massa corporal igual ou superior a  $30 \text{ kg/m}^2$ , é considerada uma condição crônica de proporções epidêmicas, e um dos principais problemas de saúde pública no mundo (WHO, 2004). A tendência secular da obesidade na população pediátrica é um fato observado tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento (JANSSEN *et al.*, 2004; BUA; OLSEN; SORENSEN, 2007; WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002). No Brasil, a partir da metade da década de 70 até a década de 90, observou-se um processo de transição nutricional caracterizado por uma redução nas taxas de desnutrição e aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade (MONTEIRO; CONDE, 2000).

O crescimento das taxas de excesso de peso é contínuo, porém, manifesta-se de maneira diferente nas diversas sociedades. Nos países desenvolvidos, a obesidade é a doença mais comum na infância e na adolescência e atinge prioritariamente as crianças cujos pais também são obesos e as famílias com menor renda, de forma indistinta de gênero. Ao contrário, nos países em desenvolvimento, sua ocorrência parece maior nas classes econômicas mais favorecidas (REILLY, 2006). No entanto, estudos mostram que o excesso de peso tem sido diagnosticado também em crianças e adolescentes de escolas públicas (NOBRE *et al.*, 2006) e de famílias com baixa condição socioeconômica (SILVA; BALABAN; MOTTA, 2005).

### 2.2.1 Diagnóstico e classificação do excesso de peso

O diagnóstico de sobrepeso e obesidade pode ser feito por métodos como a tomografia computadorizada, a imagem por ressonância magnética, a densitometria computadorizada por absorciometria radiológica de dupla energia (DEXA), a análise por impedância bioelétrica ou pela pletismografia (LOBSTEIN; BAUR; UAY, 2004). No entanto, o método mais comumente utilizado, tanto em adultos como em crianças e adolescentes, baseia-se no índice de massa corporal, calculado pela divisão do peso (quilogramas) pela estatura ao quadrado (metros quadrados). Nos adultos, o sobrepeso é caracterizado pelos valores do índice de massa corporal entre 25 e 29,9 kg/m<sup>2</sup> e a obesidade pelos valores iguais ou superiores a 30 kg/m<sup>2</sup>, independentemente do gênero e idade (WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 1998). Nas crianças e nos adolescentes, os valores críticos do índice de massa corporal variam conforme o gênero, idade e etnia, motivo pelo qual vários pontos de corte foram propostos para a classificação do sobrepeso e obesidade na infância e adolescência, baseados em curvas de distribuição do índice de massa corporal, construídas a partir da avaliação de grandes populações.

Na prática clínica, bem como em pesquisas epidemiológicas, frequentemente utilizam-se as curvas recomendadas pela Organização Mundial da Saúde, baseadas nos dados de crianças e adolescentes americanos do *First National Health and Nutritional Examination Survey* (NHANES I) coletados entre 1971 e 1974 (MUST; DALLAL; DIETZ, 1991), as do *Center for Disease Control and Prevention* (OGDEN *et al.*, 2002a), cuja amostra também foi composta por norte-americanos avaliados de 1963 a 1994, ou as da *International Obesity Task Force* (IOTF), que incluiu resultados de avaliações realizadas em seis países, inclusive o Brasil (COLE *et al.*, 2000; COLE *et al.*, 2007). Com base nessas curvas, os pontos de corte para a classificação de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes, são os percentis 85<sup>o</sup> e 95<sup>o</sup>, respectivamente.

Mais recentemente, valores críticos do índice de massa corporal foram propostos para a avaliação do estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros, na faixa etária dos dois aos 19 anos de idade. Os limites de corte

foram desenvolvidos a partir da distribuição do índice de massa corporal de uma amostra de referência nacional, extraída da Pesquisa Nacional de Nutrição e Saúde de 1989 (CONDE; MONTEIRO, 2006). Esse sistema classificatório, segundo os próprios autores, pode ser utilizado em avaliações clínicas e epidemiológicas, sendo metodologicamente similar à grande parte das curvas nacionais existentes, além de apresentar também a definição de baixo peso.

A comparação entre os critérios brasileiro, norte-americano e internacional demonstrou semelhanças no diagnóstico de obesidade, tanto na faixa etária dos 10 aos 16 anos (LEITE *et al.*, 2008), como dos sete aos nove anos de idade (SILVA *et al.*, 2008). A proposta brasileira, contudo, apresentou uma redução do ponto de corte, permitindo identificar mais casos de sobrepeso, comparativamente aos outros critérios mencionados. Além disso, os pontos de corte da proposta nacional demonstraram maior acurácia na determinação da pressão arterial elevada em sujeitos de 10 a 17 anos de idade, de ambos os sexos, quando comparados aos pontos de corte internacional e norte-americano (CHRISTOFARO *et al.*, 2009).

Outro método para a classificação nutricional de crianças e adolescentes é a medida da espessura da dobra cutânea tricipital, com base na curva de distribuição de referência do NHANES I, proposta por Must, Dallal e Dietz (1991). A dobra cutânea tricipital, assim como as dobras cutâneas subescapular e perna medial, é recomendada para estimar a gordura corporal total em crianças e adolescentes, e localiza-se no ponto médio entre a borda súpero-lateral do acrômio e o olécrano, na face posterior do braço direito (LOHMAN; ROCHE; MARTOREL, 1988). Quando comparada ao método DEXA, a dobra cutânea tricipital apresentou maiores sensibilidade e especificidade na determinação da obesidade, em relação ao índice de massa corporal e à circunferência do braço, na faixa etária dos 10 aos 15 anos de idade (SARDINHA *et al.*, 1999). Segundo a recomendação da Organização Mundial da Saúde, o ponto de corte para a classificação de obesidade pela espessura da dobra cutânea tricipital é o percentil 90, conforme idade e gênero (WHO, 1995).

Uma das limitações inerentes a esse método é a variabilidade observada na espessura da pele entre os indivíduos, o que pode comprometer a sua

validade quanto à estimativa do tecido adiposo subcutâneo (ROCHE; HEYMSFIELD; LOHMAN, 1996). Mas a sua validade também depende da correta medida das dobras cutâneas que, por sua vez, requer o domínio da técnica de mensuração, a identificação correta do ponto de reparo e o uso de um bom instrumento de medida (LOHMAN, 1992). Comparados à variabilidade entre sujeitos, os erros inter-observador e intra-observador são considerados baixos, porém, a precisão é menor em crianças obesas (WELLS; FEWTRELL, 2006; LOBSTEIN; BAUR; UAY, 2004), assim como a reprodutibilidade (MUST; DALLAL; DIETZ, 1991).

### 2.2.2 Prevalência do excesso de peso

Mundialmente, estima-se que o excesso de peso esteja presente em aproximadamente 20% das crianças e adolescentes entre 13 e 15 anos de idade, de acordo com um inquérito de base escolar realizado em diversos países, que também observou que as maiores taxas de excesso de peso foram nos Estados Unidos e as menores na Lituânia (LISSAU *et al.*, 2004). Em outro estudo, pesquisadores constataram maior prevalência de excesso de peso nos continentes americanos (32%), comparativamente à Europa (20%) e a região situada entre o sudoeste da Ásia e o nordeste da África (16%) (LOBSTEIN; BAUR; UAUY, 2004).

Nos Estados Unidos, a prevalência de sobrepeso e obesidade, respectivamente, ficou em torno de 37% na faixa dos 13 anos de idade e de 45% aos 15 anos de idade, em ambos os gêneros (LISSAU *et al.*, 2004). Dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) revelaram que a prevalência de obesidade triplicou entre os anos de 1980 e 2000 (OGDEN *et al.*, 2002a), chegando a 15,5% na faixa etária dos seis aos 19 anos, no período de 1999 a 2000 (OGDEN *et al.*, 2002b).

No Brasil, o intervalo compreendido entre a metade da década de 70 e meados da década de 90 foi marcado por um processo de transição no perfil nutricional da população, desencadeado por melhorias em aspectos como infra-estrutura de saneamento, acesso a serviços de saúde, antecedentes reprodutivos, renda familiar e escolaridade materna. As análises de três inquéritos realizados na cidade de São Paulo, nos períodos de 1974/75,

1984/85 e 1995/96, demonstraram quedas nas taxas de déficit de altura (de 19,5% para 2,4%) e de desnutrição (de 5,5% para 0,6%) e, paradoxalmente, aumento na proporção de sobrepeso (de 3,2% para 3,8%) (MONTEIRO; CONDE, 2000).

O crescimento da prevalência de excesso de peso (de 4,1% para 13,9%) também foi demonstrado por Wang, Monteiro e Popkin (2002), em crianças e adolescentes de seis a 18 anos, ao compararem os dados do Estudo Nacional da Despesa Familiar (ENDEF) de 1974/75, com os dados da Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV) realizada em 1996/97 nas regiões Sudeste e Nordeste. Nessas regiões, o levantamento do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1997 permitiu verificar que a frequência de excesso de peso foi maior na região Sudeste (16,1%) do que na região Nordeste (10%) (ABRANTES; LAMOUNIER; COLOSIMO, 2002).

Apesar dos diferentes critérios utilizados para classificação do índice de massa corporal, a análise das prevalências de excesso de peso demonstradas em pesquisas nacionais, demonstra que a frequência de excesso de peso (sobrepeso e obesidade) nas crianças e adolescentes brasileiros tem aumentado desde os meados da década de 70.

Em Maceió, o excesso de peso foi verificado em 13,8% dos escolares entre sete e 17 anos de idade ( $n = 1253$ ) das redes pública e privada de ensino (MOURA *et al.*, 2004). Em Recife, pesquisadores avaliaram 1616 escolares de dois a 19 anos de idade, constatando 28,8% de excesso de peso na faixa etária dos 10 aos 19 anos (SILVA; BALABAN; MOTTA, 2005). Em Porto Alegre, Pio e Rosa (2006) identificaram 27% de excesso de peso em crianças e adolescentes de dois a 19 anos de idade ( $n = 706$ ). Nos estudantes de escolas públicas e privadas de Fortaleza ( $n = 1158$ ), observou-se 24,7% de excesso de peso na faixa etária dos 10 aos 14 anos de idade (CAMPOS; LEITE; ALMEIDA, 2007).

Mais recentemente, na faixa etária dos seis aos 18 anos de idade, diagnosticou-se o excesso de peso em 11,5% das crianças e adolescentes mineiros ( $n = 1403$ ) (RIBEIRO *et al.*, 2009), em 16,8% dos estudantes de uma escola pública de Fortaleza ( $n = 342$ ) (ARAÚJO *et al.*, 2008), e em 15% da amostra composta por escolares de Belo Horizonte, Florianópolis e Blumenau ( $n = 3179$ ) (RIBEIRO *et al.*, 2010).

Em Curitiba, Leite *et al.* (2008) compararam três critérios para a classificação do estado nutricional de 1998 escolares da rede pública de ensino, constatando que os três critérios utilizados se assemelharam quanto ao diagnóstico da obesidade, mas não do sobrepeso. De acordo com as propostas norte-americana, internacional e brasileira, as proporções de excesso de peso foram de 13,3%, 13,8% e 17,7% na faixa etária dos 10 aos 16 anos de idade. Além disso, os autores concluíram que a baixa frequência de desnutrição observada, variando de 1,7% a 3% conforme o critério utilizado, confirmou o processo de transição nutricional do Brasil. Vale ressaltar que a taxa de excesso de peso verificada nesse estudo foi superior à observada anteriormente em Curitiba (16,8%), considerando-se o ponto de corte brasileiro na comparação (LEITE *et al.*, 2003).

Na comparação dos gêneros, a literatura mostra que o perfil do índice de massa corporal apresenta diferenças nos meninos e nas meninas, quando se analisam as categorias de sobrepeso e obesidade, separadamente. A análise dos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (2002-2003), realizada com indivíduos entre 10 e 19 anos de idade, indicou maior frequência de sobrepeso nos meninos (17,9%) em relação às meninas (15,4%). Por outro lado, as meninas apresentaram maior proporção de obesidade (2,9%) do que os meninos (1,8%) (IBGE, 2004).

Em Curitiba, considerando-se os critérios norte-americano, internacional e brasileiro de classificação do índice de massa corporal, verificaram-se proporções de sobrepeso em 10,1%, 12,4% e 18,3% dos meninos, e em 8,8%, 10,7% e 11,7% das meninas. Quanto à obesidade, os percentuais foram de 4,2%, 2,6% e 3,3% nos meninos e de 3,7%, 2,4% e 3,4% nas meninas. Concluindo, esses autores ressaltaram que a frequência de sobrepeso foi maior nos meninos do que nas meninas, mas a obesidade foi semelhante entre os gêneros (LEITE *et al.*, 2008).

A maior frequência de sobrepeso nos meninos foi igualmente constatada num estudo com canadenses de 11 a 16 anos de idade (JANSSEN *et al.*, 2004). Da mesma forma, a obesidade também predominou no gênero masculino em outros estudos (JANSSEN *et al.*, 2004; HAAS *et al.*, 2003). Outras pesquisas, porém, verificaram semelhanças entre os gêneros tanto nas

taxas de sobrepeso como de obesidade (ABRANTES; LAMOUNIER; COLOSIMO, 2002; SILVA *et al.*, 2005; NOBRE *et al.*, 2006).

Ao se considerar a prevalência de excesso de peso entre os gêneros, a literatura também apresenta resultados divergentes entre os estudos. Os meninos das escolas públicas de Londrina apresentaram uma tendência para essa condição (15,8%; Razão de prevalência = 1,46;  $p = 0,075$ ), quando comparados às meninas (10,8%) (ROMANZINI *et al.*, 2008). Outra pesquisa, no entanto, verificou maior prevalência de excesso de peso em adolescentes do gênero masculino na região Sudeste (14,6%) e a mesma probabilidade em adolescentes do gênero feminino na região Nordeste (12,9%) (MAGALHÃES; MENDONÇA, 2003). Maiores proporções de excesso de peso também foram observadas nos meninos das escolas privadas de Fortaleza (32,1%), comparados às meninas (15,5%;  $p < 0,0001$ ). Entretanto, as proporções entre os gêneros foram semelhantes nas escolas públicas dessa cidade (CAMPOS; LEITE; ALMEIDA, 2007).

O levantamento bibliográfico realizado também demonstrou que, tanto o sobrepeso e a obesidade, como o excesso de peso, apresentam uma prevalência diferenciada entre os estratos econômicos. Um estudo realizado com pré-escolares e escolares das redes de ensino público e privado da Bahia mostrou que a obesidade está associada positivamente com maiores escolaridade e renda familiar, presença de televisão, computador, vídeo game e telefone nas residências (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

Em Recife, uma pesquisa com 1616 crianças e adolescentes mostrou que a taxa de sobrepeso foi significativamente superior nos escolares de boa condição socioeconômica<sup>2</sup> (14,4%), comparados aos de baixa condição<sup>3</sup> (4,4%). No entanto, as frequências de obesidade se assemelharam entre essas mesmas classes (4,4% e 3,6%, respectivamente) (SILVA; BALABAN; MOTTA, 2005).

Em Maceió, os escolares da classe A/B apresentaram maior frequência de sobrepeso (18,2%) do que seus correspondentes da classe C/D/E (7,3%) (SILVA *et al.*, 2005). Em outro estudo realizado em Recife, essas mesmas

---

<sup>2</sup> Pré-escolares, escolares e adolescentes de uma escola privada de Recife.

<sup>3</sup> Pré-escolares e escolares atendidos no Hospital das Clínicas e escolares de uma escola pública.



classes também se diferenciaram quanto às proporções de excesso de peso, que foram de 24,8% nos estudantes da classe A/B e de 17,4% na classe C/D/E ( $p = 0,003$ ). Vale ressaltar outras análises desse estudo, que indicaram que a maior percentagem de excesso de peso na classe A/B em relação à classe C/D/E foi confirmada somente no gênero masculino (33,7% vs. 14,4%, respectivamente). Além disso, as diferenças entre os gêneros ocorreram apenas na classe A/B, com os meninos apresentando maior proporção de excesso de peso (33,7) do que as meninas (15,7%;  $p < 0,001$ ). Por outro lado, os percentuais de excesso de peso na classe C/D/E foram semelhantes entre os gêneros masculino (14,4%) e feminino (19,8%;  $p = 0,11$ ) (CAMPOS; LEITE; ALMEIDA, 2006).

A maior renda domiciliar mensal ( $>3$  salários mínimos) também foi associada ao risco de excesso de peso nos adolescentes do gênero masculino das regiões Nordeste (OR = 10,1; IC95%: 2,8-36,3) e Sudeste do Brasil (OR = 8,7; IC95%: 1,2-32,3), o que não foi observado no gênero feminino (MAGALHÃES; MENDONÇA, 2003).

Na perspectiva de analisar a prevalência de excesso de peso entre os estratos econômicos, outros pesquisadores também compararam estudantes de escolas privadas e públicas. Nesse sentido, Ribeiro *et al.* (2009) identificaram uma média do índice de massa corporal significativamente maior nas crianças e adolescentes das escolas particulares ( $20 \pm 0,2 \text{ kg/m}^2$ ;  $n = 349$ ) do que das escolas públicas ( $19 \pm 0,1 \text{ kg/m}^2$ ;  $n = 1054$ ) de Belo Horizonte. Em crianças baianas, freqüentar escola privada foi determinante do excesso de peso (OR = 2,5;  $p = 0,0005$ ) (OLIVEIRA *et al.*, 2003). Em Fortaleza, o excesso de peso prevaleceu nas escolas particulares, inclusive dentro do grupo dos meninos ( $p < 0,0001$ ), mas não das meninas ( $p = 0,16$ ) (CAMPOS; LEITE; ALMEIDA, 2007). Por outro lado, dentre 2125 escolares de 5ª a 8ª série, a prevalência de obesidade verificada nas escolas privadas de São Paulo (6,7%) foi semelhante àquela observada nas escolas públicas (5,6%) (NOBRE *et al.*, 2006).

### 2.2.3 Etiopatogenia do excesso de peso

O ganho anormal de peso está ligado à interação entre fatores genéticos e ambientais (LOBSTEIN; BAUR; UAUY, 2004). Os estudos a respeito dos determinantes genéticos da obesidade, no entanto, diferem quanto à estratégia de investigação. A contribuição genética varia de 40%, quando se trata de pesquisas sobre agregação familiar da pressão arterial (MARQUES-LOPES *et al.*, 2004), a 70-80% em estudos com gêmeos. Entretanto, para Rosenbaum e Leibel (1998) a predisposição genética não explica completamente o rápido aumento do número de crianças obesas atualmente, sugerindo que o excesso de peso parece estar mais relacionado às mudanças no estilo de vida e aos hábitos alimentares. De fato, na maioria das crianças obesas os genes se manifestam onde o meio ambiente é favorável a sua expressão (LOBSTEIN; BAUR; UAUY, 2004).

Dentre os fatores ambientais considerados promotores da obesidade ou “obesogênicos”, os principais são o consumo elevado de alimentos ricos em açúcares simples e gordura, com alta densidade energética, e a diminuição da prática de exercícios físicos (OLIVEIRA; FISBERG, 2003). A influência do meio ambiente sobre o desenvolvimento do excesso de peso também fica evidente na relação inversa entre a obesidade infantil e a prática de atividade física sistemática, e na relação direta entre ela e a existência de televisão, computador e videogame nas residências, e o baixo consumo de verduras (OLIVEIRA *et al.*, 2003). Associação significativa também foi verificada entre a prevalência de obesidade e o tempo despendido em frente à televisão, em crianças de 10 a 12 anos de idade (AMARAL; PALMA, 2001).

Vale ressaltar que o próprio ambiente familiar também é considerado preditor do ganho de peso corporal, assim como o fato de estudar em escola privada, provavelmente por facilitar o acesso aos alimentos hipercalóricos e aos computadores e videogames (OLIVEIRA; FISBERG, 2003). Além desses fatores, o maior tempo dedicado à televisão e os menores níveis de atividade física também demonstraram associação com o sobrepeso e a obesidade, em estudos com crianças e adolescentes canadenses (JANSSEN *et al.*, 2004) e brasileiros (SILVA; LOPES; SILVA, 2007).

No Brasil, várias pesquisas indicaram associação entre o nível econômico mais elevado e a prevalência de excesso de peso em crianças e adolescentes (MAGALHÃES; MENDONÇA, 2003; SILVA; BALABAN; MOTTA, 2005; CAMPOS; LEITE; ALMEIDA, 2006). De acordo com McLaren (2007), os determinantes socioeconômicos da obesidade em países em desenvolvimento são a renda familiar e as posses materiais, enquanto que nos países desenvolvidos esses fatores são a educação e a ocupação. Com base numa revisão de estudos que avaliaram a relação entre a obesidade e o nível socioeconômico, Vieira e Sichieri (2008) concluíram que o *status* socioeconômico está relacionado à obesidade, pelo fato de determinar a escolha dos alimentos e a oportunidade de prática de atividade física, fatores reconhecidamente associados à obesidade.

#### 2.2.4 Conseqüências do excesso de peso

A obesidade infanto-juvenil está associada com inúmeras enfermidades, inclusive com a sua própria persistência na idade adulta, acarretando prejuízos tanto à saúde das crianças obesas como a dos adultos que foram obesos na infância (REILLY, 2006). Mais de 80% dos adolescentes obesos permanecem nessa condição quando adultos, e vale ressaltar que o início da puberdade é um período que cursa com maior vulnerabilidade ao acúmulo de gordura corporal e, conseqüentemente, mais favorável para o desenvolvimento da obesidade e suas comorbidades, independentemente do gênero (DANIELS *et al.*, 2005).

De fato, as crianças e os adolescentes com obesidade são 11 a 30 vezes mais propensos a serem obesos no início da idade adulta (THOMPSON *et al.*, 2007). Após os três anos de idade, a obesidade é um importante preditor de obesidade adulta, independente dos pais estarem ou não nessa condição. Além disso, crianças menores 10 anos de idade, obesas ou não, mas provenientes de famílias obesas, têm duas vezes mais risco de serem obesas na fase adulta (WHITAKER *et al.*, 1997).

No estudo de *Bogalusa*, a persistência da obesidade na adultície foi verificada em 77% das crianças e adolescentes obesos, após 17 anos de acompanhamento. Nesse mesmo estudo, a obesidade infantil também esteve

relacionada com hiperlipidemia, hiperinsulinemia e maior morbidade cardiovascular na fase adulta. No entanto, a gravidade desses fatores de risco não sofreu variação em função do estágio de obesidade ou da idade de seu início (FREEDMAN *et al.*, 2001).

De acordo com Grundy (2000), a obesidade é o principal fator desencadeador da resistência insulínica, a qual está relacionada à manifestação da síndrome metabólica que, por sua vez, caracteriza-se por um quadro clínico de dislipidemias, aumentos dos níveis pressóricos e da glicose plasmática, além de um estado pró-trombótico. As consequências clínicas da síndrome metabólica são a doença arterial coronariana, o acidente vascular cerebral, o diabetes mellitus tipo 2 e suas comorbidades, a esteatose hepática (fígado gorduroso), além de algumas formas de câncer.

A severidade da obesidade relaciona-se com aumentos nos níveis de proteína C reativa, diminuição da adiponectina, e com o aumento da prevalência de síndrome metabólica<sup>4</sup>, atingindo cerca de 50% dos jovens com obesidade severa. Além disso, aumentos no índice de massa corporal foram responsáveis por maior risco de síndrome metabólica em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade (WEISS *et al.*, 2004), e de insuficiência cardíaca futura (KENCHAIAH *et al.*, 2002). Corroborando essas afirmações, ressalta-se que a síndrome metabólica<sup>5</sup> esteve presente em 45% das crianças e adolescentes obesos (n = 64), as quais participaram de um estudo realizado na cidade de Curitiba (LEITE *et al.*, 2009).

Outros marcadores do risco cardiovascular também foram associados ao excesso de peso na faixa etária pediátrica, dentre eles a adiposidade subcutânea excessiva e a obesidade abdominal, além das alterações dos triglicérides, HDL-colesterol, LDL-colesterol, colesterol total, pressão arterial sistólica e diastólica (DANIELS *et al.*, 2005; KIM *et al.*, 2006; THOMPSON *et al.*, 2007).

Por outro lado, a literatura mostra que a redução de 10 kg na massa corporal pode provocar quedas de 5-20 mmHg na pressão arterial sistólica de adultos hipertensos (ACSM, 2006). Em crianças e adolescentes, um estudo

---

<sup>4</sup> Presença de três ou mais dos critérios: índice de massa corporal  $>97^{\circ}$ ; triglicérides e pressão arterial  $>95^{\circ}$ ; HDL-c  $<5^{\circ}$  intolerância à glicose.

<sup>5</sup> Presença de três ou mais dos critérios: HDL-c  $<45$  mg/dl; triglicérides  $\geq 100$  mg/dl; CA  $\geq 75^{\circ}$ ; glicose jejum  $\geq 100$  mg/dl; pressão arterial sistólica ou diastólica  $\geq 90^{\circ}$ .

comprovou que 2 kg de redução na massa corporal foram capazes de reduzir significativamente os níveis da pressão arterial sistólica (14 mmHg) e diastólica (9 mmHg) naqueles com obesidade e hipertensão arterial (LEITE, 2005).

## 2.3 OBESIDADE ABDOMINAL

A obesidade abdominal ou centrípeta caracteriza-se tanto pelo acúmulo excessivo de gordura visceral como de gordura subcutânea, sendo a gordura visceral aquela depositada na cavidade abdominal (intra-abdominal), ao redor das vísceras (LI *et al.*, 2006). A obesidade visceral (excesso de gordura visceral) e a obesidade truncal (excesso de gordura subcutânea) representam dois fenótipos distintos, dentre os quatro fenótipos identificados para a obesidade (BOUCHARD, 1997).

Na infância e adolescência, o tecido adiposo se distribui de acordo com a idade, o gênero e a etnia (FERNÁNDEZ *et al.*, 2004; McCARTHY, 2006). Nessas fases da vida, a gordura visceral está presente, mas em menor quantidade do que a gordura subcutânea, variando bastante entre os indivíduos. Quando comparados aos adultos eutróficos, as crianças e os adolescentes apresentam um percentual menor de gordura visceral (McCARTHY, 2006).

Durante a puberdade, ocorrem mudanças na composição corporal de meninos e meninas, alterando tanto a quantidade de gordura corporal total e percentual, quanto o seu padrão de distribuição. A forma como o tecido adiposo se distribui no corpo difere entre os gêneros, em parte por influências hormonais. Nas meninas, a gordura tende a se distribuir na região central, mas também periféricamente, nas mamas, quadris e glúteos. Por outro lado, os meninos apresentam maior concentração de gordura na região abdominal do que as meninas (DANIELS *et al.*, 2005), inclusive de gordura visceral (GORAN; KASKOUN; SHUMAN, 1995).

### 2.3.1 Diagnóstico e classificação da obesidade abdominal

A avaliação da distribuição da gordura pode ser feita por meio de métodos indiretos, os quais variam em termos de sua complexidade de uso,

custo e magnitude dos erros metodológicos (WELLS; FEWTRELL, 2006). Dentre os métodos recomendados para quantificação da gordura central, destacam-se o DEXA, a imagem por ressonância magnética, a tomografia computadorizada, a ultra-sonografia e a antropometria (WELLS; FEWTRELL, 2006; ROCHE; HEYMSFIELD; LOHMAN, 1996). A tomografia computadorizada e a imagem por ressonância magnética são os únicos métodos que distinguem o tecido adiposo subcutâneo e o visceral (ROCHE; HEYMSFIELD; LOHMAN, 1996), mas expõem os sujeitos à radiação. Além disso, compartilham desvantagens comuns a outras tecnologias como o alto custo e a exigência de habilidades técnicas específicas para o seu manuseio (RADOMINSKI *et al.*, 2000).

Devido às desvantagens citadas anteriormente, é comum a avaliação da distribuição regional da gordura corporal por métodos mais simples, porém válidos, que compõem a antropometria. Dentre os mesmos têm-se a medida da circunferência abdominal e da espessura das dobras cutâneas e, mais recentemente, a razão cintura/estatura. Essas técnicas, quando comparadas às tecnologias de referência, demonstraram fortes correlações com a adiposidade central, variando de 0,5 a 0,9 (ASHWELL, 1996; TAYLOR *et al.*, 2000; LEE; BACHA; ARSLANIAN, 2006).

A medida da circunferência abdominal, determinada em centímetros por uma fita métrica flexível e inextensível, foi inicialmente utilizada para o diagnóstico de obesidade abdominal em adultos e, mais recentemente, na população pediátrica (McCARTHY, 2006). Nas crianças e nos adolescentes, o diagnóstico de obesidade abdominal é complexo, pois o padrão de distribuição da gordura corporal varia conforme os fatores idade, gênero e etnia (GORAN; KASKOUN; SHUMAN, 1995; CAPRIO *et al.*, 1996). Por esse motivo, a classificação da circunferência abdominal nessa faixa etária é feita de acordo com as curvas de percentis desenvolvidas a partir de distribuições populacionais das medidas de circunferência abdominal, que representam valores de referência.

Nos últimos anos, várias curvas de percentis de circunferência abdominal foram propostas para crianças e adolescentes de diferentes países: italianos de seis a 14 anos de idade (ZANNOLLI; MORGESE, 1996); espanhóis de seis a 15 anos (MORENO *et al.*, 1999); britânicos de cinco a 17 anos

(McCARTHY; JARRETT; CRAWLEY, 2001); gregos de seis a 17 anos (SAVVA *et al.*, 2001); americanos de dois a 18 anos (FERNÁNDEZ *et al.*, 2004); canadenses de 11 a 18 anos (KATZMARZYK, 2004); mexicanos de seis a 10 anos (GÓMEZ-DIÁZ *et al.*, 2005); turqueses de sete a 17 anos (HATIPOGLU *et al.*, 2008); brasileiros de sete a 10 anos (ASSIS *et al.*, 2007); e chineses de sete a 18 anos (YAN *et al.*, 2008).

O diagnóstico de obesidade abdominal pelas curvas de distribuição da circunferência abdominal é feito com base em determinado ponto de corte ou valor limítrofe, que se refere ao ponto a partir do qual existe um excesso de gordura abdominal em quantidades reconhecidamente prejudiciais à saúde. Tais pontos, porém, divergem entre os estudos citados anteriormente, realizados com chineses (percentil 85), canadenses (percentis 90 e 95), mexicanos (percentil 95), britânicos e brasileiros (percentis 91 e 98). O menor ponto de corte demonstrado na literatura é o percentil 75, proposto por Fernández *et al.* (2004) para americanos de todas as etnias, com base numa amostra do NHANES III (1988-1994).

Outra fonte de contradições é o local anatômico utilizado para a mensuração da circunferência abdominal, o que também dificulta comparações entre os estudos. Existem relatos de mensuração da circunferência abdominal no ponto médio entre a décima costela e a crista ilíaca (KATZMARZYK, 2004; GÓMEZ-DIÁZ *et al.*, 2005; MCCARTHY; JARRETT; CRAWLEY, 2001; ASSIS *et al.*, 2007), assim como no ponto localizado dois centímetros acima da cicatriz umbilical (YAN *et al.*, 2008) e no ponto imediatamente acima da crista ilíaca direita (FERNÁNDEZ *et al.*, 2004). Wang *et al.* (2003) identificaram 14 locais diferentes para a medida da circunferência abdominal e os organizou em quatro categorias definidas a partir dos seguintes pontos anatômicos: 1) imediatamente abaixo da décima costela; 2) menor circunferência do tronco; 3) ponto médio entre a décima costela e a crista ilíaca; e 4) e imediatamente acima da crista ilíaca. Esses autores concluíram que a quarta categoria foi a que apresentou a maior média de circunferência abdominal nas mulheres e, nos homens, a menor média correspondeu à segunda categoria.

A ampla utilização da circunferência abdominal na classificação de obesidade abdominal encontra respaldo nas evidências de que essa medida é o parâmetro antropométrico mais fortemente correlacionado com a gordura

depositada na região central do corpo ( $r = 0,92$ ) e também o menos afetado pela idade, gênero, etnia, e adiposidade total (TAYLOR *et al.*, 2000; DANIELS; KHOURY; MORRISON, 2000). Todavia, essa correlação é mais forte com a gordura abdominal total ( $r = 0,91$  em caucasianos e  $0,84$  em afro-americanos) do que com a gordura visceral ( $r = 0,86$  e  $0,71$ , respectivamente), em crianças e adolescentes (LEE; BACHA; ARSLANIAN, 2006).

As contradições referentes aos procedimentos metodológicos na mensuração e classificação da medida da circunferência abdominal, citadas anteriormente, bem como a constatação de uma correlação entre a circunferência abdominal e a estatura (ASSIS *et al.*, 2007), têm incentivado o uso da razão cintura/estatura no diagnóstico de obesidade abdominal. A razão cintura/estatura demonstrou ser uma melhor preditora do acúmulo de gordura abdominal do que o índice de massa corporal, a circunferência abdominal e a razão cintura/quadril, e independente da gordura subcutânea, quando utilizada a tomografia computadorizada como método de referência (ASHWELL; COLE; DIXON, 1996).

A proposta da razão cintura/estatura parte da lógica que, para uma determinada estatura, existe uma quantidade aceitável de gordura armazenada na região superior do tronco. Sendo assim, ao dividir a medida da circunferência abdominal pela estatura (centímetros), corrige-se o efeito dessa última sobre a circunferência abdominal (McCARTHY; ASHWELL, 2006). Essa característica da razão cintura/estatura é particularmente interessante ao se considerar a avaliação de adolescentes, uma vez que esse índice reflete a variação da circunferência abdominal com o incremento da estatura (ASHWELL; HSIEH, 2005; ALVAREZ *et al.*, 2008).

Pelas razões expostas, a razão cintura/estatura não exige tabelas de percentis porque seu ponto de corte para identificar aqueles com gordura central excessiva é o valor de razão cintura/estatura maior ou igual a  $0,5$ , e pode ser igualmente utilizado a partir dos cinco anos de idade, em diferentes populações e em adultos e crianças de ambos os sexos, embora ainda não haja validação em crianças (ASHWELL; HSIEH, 2005; McCARTHY; ASHWELL, 2006). O atual ponto de corte da razão cintura/estatura apresentou elevadas sensibilidade e especificidade para predizer os marcadores da síndrome metabólica em crianças e adolescentes italianos (pressão arterial



sistólica/diastólica e triglicérides acima do percentil 95, HDL-colesterol menor que o percentil 5 e glicose de jejum maior ou igual a 100 mg/dl) (MAFFEIS; BANZATO; TALAMINI, 2008). Por outro lado, um estudo com crianças e adolescentes brasileiros demonstrou boa sensibilidade e especificidade para um ponto de corte mais baixo da razão cintura/estatura (0,44), na detecção das concentrações adversas de colesterol total e HDL-colesterol, independentemente de idade e gênero (RIBEIRO *et al.*, 2010).

### 2.3.2 Prevalência da obesidade abdominal

A prevalência de obesidade abdominal na população pediátrica foi relatada em estudos epidemiológicos, os quais demonstraram que a obesidade abdominal em crianças e adolescentes sofreu um aumento nos últimos anos, numa proporção maior do que a obesidade total, refletindo uma tendência de acúmulo de gordura na região central do corpo. Entretanto, pela falta de validação do ponto de corte da razão cintura/estatura na população infanto-juvenil, grande parte dos estudos que avaliaram a prevalência de obesidade abdominal basearam-se na medida da circunferência abdominal.

Um estudo longitudinal com britânicos na faixa dos 11 aos 16 anos de idade, demonstrou que a medida da circunferência abdominal (medida no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca) aumentou significativamente nas meninas após 10 anos de acompanhamento (6,2 cm; 1,02 desvios-padrão,  $p < 0,0001$ ), e nos meninos após 20 anos (6,9 cm; 0,84 desvios-padrão,  $p < 0,0001$ ), concluindo que ao longo do tempo as meninas britânicas acumularam mais gordura abdominal do que os meninos. Além disso, a circunferência abdominal acima do percentil 91 foi mais frequente nas meninas (38%) do que nos meninos (28%), assim como a circunferência abdominal acima do percentil 98 (17% e 14%, respectivamente). Esse estudo também revelou que as prevalências de obesidade abdominal sofreram aumentos superiores aos verificados para o sobrepeso e a obesidade, em ambos os pontos de corte (McCARTHY; ELLIS; COLE, 2003).

O predomínio de obesidade abdominal no gênero feminino também foi constatado por Li *et al.* (2006), ao comparar crianças e adolescentes do NHANES III (1988-1994) com as do NHANES 1999-2004 (agrupamento dos

dados dos NHANES 1999-2000, 2001-2002 e 2002-2003). Nesse período, na faixa etária entre 12 e 17 anos de idade, a prevalência de obesidade abdominal pela medida da circunferência abdominal maior ou igual ao percentil 90 (medida no ponto imediatamente acima da crista ilíaca) aumentou em 69,4% nas meninas e em 65,4% nos meninos, sendo que esses aumentos relativos foram similares quando se considerou a classificação de obesidade abdominal pela razão cintura/estatura (ponto de corte igual a 0,5). Por outro lado, a média da circunferência abdominal apresentou aumento significativo tanto nos meninos (de 76,8 cm para 79,8 cm) como nas meninas (de 75 cm para 78,9 cm).

Considerando a circunferência abdominal acima do percentil 75, medida no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca, Kelishadi *et al.* (2006) identificaram 26% de obesidade abdominal em escolares iranianos de 10 a 14 anos de idade ( $n = 1887$ ), observando a mesma proporção entre os gêneros (26%). No entanto, ao utilizarem um ponto de corte mais elevado (percentil 90), esses pesquisadores verificaram que a prevalência de obesidade abdominal reduziu para 7% no total da amostra, sendo semelhante entre os meninos (6%) e as meninas (7%).

Na cidade de Florianópolis, cerca de um quarto das crianças avaliadas entre sete e 10 anos de idade ( $n = 2919$ ) apresentaram obesidade central pela medida da circunferência abdominal maior que o percentil 91 (medida entre a décima costela e a crista ilíaca), sendo 22% nas meninas e 26,9% nos meninos (ASSIS *et al.*, 2007).

### 2.3.3 Etiopatogenia da obesidade abdominal

A crescente prevalência de obesidade abdominal pode estar relacionada a fatores ambientais que também são responsáveis pelo aumento da obesidade total. Nas duas últimas décadas, observaram-se aumentos na ingestão calórica (NIELSEN; POPKIN, 2003) e no consumo de refrigerantes (NIELSEN; POPKIN, 2004), além da redução no nível de atividade física suficientemente vigorosa (LI *et al.*, 2006).

Fatores genéticos também estão associados à topografia da gordura corporal. Levando em conta os componentes biológicos envolvidos na transmissão familiar do fenótipo da obesidade abdominal, Bouchard (1997) afirmou que a hereditariedade explica aproximadamente 56% da variação no fenótipo da obesidade visceral e cerca de 40-50% da variação no fenótipo da obesidade truncal. Além das questões genéticas, Suplicy (2000) reconheceu outros fatores relacionados com o desenvolvimento da obesidade abdominal, dentre os quais se destacam a idade, a lipoproteinolipase e o aumento das taxas de esteróides sexuais e de cortisol (relacionado à Síndrome de *Cushing* e ao estresse).

Os mecanismos que regulam o acúmulo de gordura na região intra-abdominal de crianças ainda não estão bem esclarecidos (McCARTHY, 2006), mas pesquisadores sugeriram que os processos de acúmulo de gordura subcutânea e intra-abdominal são determinados por diferentes mecanismos fisiológicos (HUANG *et al.*, 2001).

#### 2.3.4 Conseqüências da obesidade abdominal

O padrão andróide de distribuição de gordura, especialmente a gordura intra-abdominal, é um fator de risco para a saúde de crianças e adolescentes, independente da adiposidade total (FERNÁNDEZ *et al.*, 2004; DANIELS *et al.*, 1999). A gordura central excessiva está associada com as alterações da pressão arterial, triglicérides, HDL-colesterol, LDL-colesterol, massa ventricular esquerda (DANIELS *et al.*, 1999) e insulina (CAPRIO *et al.*, 1996), independentemente de raça, gênero, idade, massa corporal e estatura (FREEDMAN *et al.*, 1999).

Além disso, a gordura abdominal excessiva em crianças também pode resultar em alterações que podem desencadear a síndrome metabólica e, conseqüentemente, aumentar o risco cardiovascular futuro (McCARTHY, 2006). De fato, Rosa *et al.* (2005) observaram relações entre a obesidade visceral e a maior prevalência de distúrbios metabólicos, hormonais, inflamatórios e hemodinâmicos, enfatizando que a associação desses fatores de risco pode prejudicar os vasos sangüíneos, afetando principalmente órgãos

como coração e rins. Além disso, esses autores também verificaram associação com a hipertrofia ventricular esquerda e a microalbuminúria.

O acompanhamento de indivíduos entre cinco e 70 anos de idade, por quase uma década, também revelou que a obesidade central foi o fator de maior risco para o desenvolvimento da síndrome metabólica. Além disso, a obesidade abdominal esteve fortemente relacionada com maior risco de eventos cardiovasculares e mortalidade, quando associada aos aumentos da pressão arterial e da glicemia (FRANCO *et al.*, 2009).

Por esses motivos, pesquisadores recomendam que a estratificação de crianças e adolescentes quanto ao risco de desenvolver hipertensão arterial e outros fatores de risco cardiovasculares não seja feita unicamente com base na quantidade total de gordura. Ao contrário, considera-se importante a avaliação da distribuição da gordura corporal, pois ela fornece informações adicionais importantes sobre o risco cardiovascular associado ao excesso de adiposidade (McCARTHY, 2006; WELLS; FEWTRELL, 2006; LEE; BACHA; ARSLANIAN, 2006).

A despeito da relevância do tema, o estudo da relação da obesidade abdominal com o risco cardiovascular tem sido pouco investigado em crianças e adolescentes (CAVALCANTI; CARVALHO; BARROS, 2009). A maior dificuldade está no desfecho clínico, que em geral ocorre somente na idade adulta, embora as alterações da pressão arterial manifestem-se precocemente (BRANDÃO *et al.*, 2004). Tal fato justifica estudos de avaliações das medidas pressóricas e antropométricas em crianças e adolescentes.

## 2.4 INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS E PRESSÃO ARTERIAL

O interesse em estudar o comportamento da pressão arterial e seus determinantes na infância e adolescência surgiu a partir de 1970, com o reconhecimento de que a hipertensão arterial primária podia ser observada nessa fase da vida e que envolvia fatores genéticos e ambientais, notadamente o peso corporal (MAGALHÃES *et al.*, 2002). Desde então, muitos estudos confirmaram que o excesso de peso é um fator associado à elevação dos níveis pressóricos na infância e adolescência, demonstrando que o índice de massa corporal é um importante preditor da pressão arterial elevada (ROSA *et*

*al.*, 2006; THOMPSON *et al.*, 2007; BOTTOM *et al.*, 2007) e um indicador correlacionado significativamente com os valores da pressão arterial (WANG *et al.*, 2008).

De fato, vários pesquisadores observaram correlações significantes, embora fracas, entre o índice de massa corporal e os níveis tensionais. O índice de massa corporal apresentou correlação com os níveis da pressão arterial sistólica ( $r = 0,42$ ) e diastólica ( $r = 0,29$ ;  $p < 0,01$ ) nas crianças e adolescentes brasileiros do *The Three Cities Heart Study* (RIBEIRO *et al.*, 2010). Por outro lado, no *Ville Santé II Study*, o índice de massa corporal correlacionou-se com a pressão arterial sistólica somente no grupo dos meninos ( $r = 0,19$ ;  $p < 0,001$ ), mas com a pressão arterial diastólica em ambos os gêneros ( $r = 0,20$  e  $0,31$ ;  $p < 0,001$ ) (BOTTOM *et al.*, 2007). Outro estudo com crianças japonesas também verificou correlações entre o índice de massa corporal e a pressão arterial sistólica ( $r = 0,27$ ) e diastólica ( $r = 0,19$ ;  $p < 0,001$ ) (HARA *et al.*, 2002), o que também foi identificado em adolescentes turqueses, cujos coeficientes de correlação foram 0,26 e 0,23 ( $p = 0,00$ ), respectivamente (NUR *et al.*, 2008).

Em modelos de regressão linear múltipla, a capacidade do índice de massa corporal em detectar variações nas pressões arteriais sistólica e diastólica foi superior à da razão cintura/quadril e das dobras cutâneas tricipital e subescapular, conforme constatado por Lurbe *et al.* (1998) numa amostra composta por 70 obesos e 70 não-obesos entre seis e 16 anos de idade. Da mesma forma, entre meninos e meninas chineses de 12 a 18 anos de idade, o índice de massa corporal foi a medida antropométrica que melhor respondeu pelas variações nos níveis sistólicos e diastólicos. Além disso, esses pesquisadores verificaram por meio da regressão logística, que o índice de massa corporal foi associado significativamente a maior risco de elevação da pressão arterial sistólica nos meninos (OR = 1,3; IC95%: 1,13-1,51) e nas meninas (OR = 1,25; IC95%: 1,11-1,41) e da pressão arterial diastólica nas meninas (OR = 1,34; IC95%: 1,17-1,54), em níveis acima do percentil 90. Os resultados das análises desse estudo foram independentes da adiposidade corporal total e central (avaliados pelo DEXA), estatura, idade, anos de escolaridade e ocupação profissional (WANG *et al.*, 2008).

Outros modelos logísticos multivariados também confirmaram a relação entre o índice de massa corporal e a pressão arterial. Comparativamente a outros índices antropométricos como as dobras cutâneas tricipital, subescapular e supra-iliaca, circunferência abdominal e razão cintura/quadril, o índice de massa corporal maior ou igual ao percentil 85 foi a única variável associada significativamente com a pressão arterial sistólica (OR = 3,6; IC95%: 2,2-5,8) e diastólica acima do percentil 90 (OR = 2,7; IC95%: 1,9-4,0), em escolares mineiros entre seis e 18 anos de idade. Vale ressaltar que essa associação foi independente de idade, etnia, classe socioeconômica, e da adiposidade corporal total e abdominal (RIBEIRO *et al.*, 2009). Risco mais elevado foi observado por Rosa *et al.* (2006), que verificaram um risco de pré-hipertensão arterial 5,3 vezes maiores em crianças e adolescentes obesos (índice de massa corporal  $\geq 95^{\circ}$ ) do que naqueles com peso adequado, independente do gênero, idade, maturação sexual e nível de atividade física.

No estudo com crianças e adolescentes de origem grega, entre 10 e 14 anos de idade, o índice de massa corporal maior que o percentil 75 também foi o melhor determinante dos níveis sistólicos elevados ( $>125$  mmHg), tanto nos meninos (OR = 8,52;  $p < 0,001$ ) como nas meninas (OR = 2,75;  $p < 0,001$ ), quando comparado à circunferência abdominal e à razão cintura/estatura (SAVVA *et al.*, 2000). Confrontando a capacidade preditiva do índice de massa corporal, circunferência abdominal, razão cintura/estatura e dobra cutânea tricipital, Ribeiro *et al.* (2010) observaram que a razão de chances ajustada para idade e cor da pele indicou que o índice de massa corporal ( $>85^{\circ}$ ) foi o melhor preditor da pressão arterial sistólica (OR = 3,25; IC95%: 2,38-4,45) e diastólica (OR = 1,93; IC95%: 1,36-2,75) acima do percentil 90.

Além disso, pesquisadores demonstraram que tanto o sobrepeso (OR = 4,8; IC95%: 2,16-10,70) como a obesidade (OR = 38,16; IC95%: 14,54-104,56) implicam em risco para o aumento da pressão arterial em níveis indesejados. Além disso, a associação observada entre as medidas de adiposidade abdominal (circunferência abdominal e razão cintura/estatura) e a pressão arterial elevada sofreu influência do índice de massa corporal (KUSHNIR; MENDONÇA, 2007), o que também foi constatado por Alvarez *et al.* (2008) em modelos de regressão linear múltipla.

Entretanto, o índice de massa corporal apresenta algumas limitações do ponto de vista da avaliação da composição corporal. Por não distinguir massa gorda de massa magra, o índice de massa corporal pode subestimar a adiposidade excessiva (DIETZ; BELLIZZI, 1999), especialmente em crianças e adolescentes não obesos, pois na puberdade o seu aumento também pode refletir o incremento da massa corporal magra (DEMERATH *et al.*, 2006). Além disso, a quantidade de gordura corporal subcutânea pode variar bastante em crianças com excesso de peso, sugerindo que o índice de massa corporal não é bom indicador de adiposidade (FREEDMAN *et al.*, 2009). Essas características do índice de massa corporal, aliadas ao fato dele não ser um indicador da distribuição de gordura (KELISHADI *et al.*, 2006), embasam as maiores críticas em relação a sua acurácia na detecção dos níveis pressóricos elevados.

Por outro lado, estudos que avaliaram a adiposidade intra-abdominal por meio de métodos como o DEXA (DANIELS *et al.*, 1999), a imagem por ressonância magnética e a tomografia computadorizada (LEE; BACHA; ARSLANIAN, 2006), bem como a ultra-sonografia (RADOMINSKI *et al.*, 2000), demonstraram que os fatores de risco cardiovasculares, como a hipertensão arterial, estão mais relacionados com a adiposidade central do que com a gordura total.

Correlações significantes foram observadas entre a circunferência abdominal e os níveis sistólicos e diastólicos em estudos com crianças e adolescentes, como o de Ribeiro *et al.* (2010), em que os coeficientes de correlação foram de 0,45 e 0,31 ( $p < 0,01$ ) para as pressões arteriais sistólica e diastólica, respectivamente. Na pesquisa de Hara *et al.* (2002), a circunferência abdominal também se correlacionou com a pressão arterial sistólica ( $r = 0,30$ ) e diastólica ( $r = 0,20$ ;  $p < 0,001$ ).

Em modelos lineares múltiplos, além de uma forte correlação entre a circunferência abdominal e a gordura abdominal visceral e subcutânea, Lee, Bacha e Arslanian (2006) também identificaram que essa medida antropométrica é uma ótima preditora da pressão arterial em crianças e adolescentes, independente do índice de massa corporal. Nesse estudo, a inclusão da circunferência abdominal no modelo de regressão anulou o efeito do índice de massa corporal sobre os níveis da pressão arterial sistólica e

explicou uma variância adicional de 15% nessa variável dependente. Contudo, esses pesquisadores recomendaram o uso combinado do índice de massa corporal com a circunferência abdominal na triagem de crianças e adolescentes com fatores de risco cardiovasculares, como a hipertensão arterial. O mesmo foi sugerido por Janssen *et al.* (2005) ao verificarem que a combinação desses indicadores apresentava maior poder de explicação da pressão arterial sistólica (8,1%) e diastólica (5,4%) do que os mesmos indicadores isolados, independentemente de gênero, idade e etnia.

Situação semelhante foi observada por Savva *et al.* (2000), na avaliação de crianças e adolescentes de 10 a 14 anos. Eles demonstraram que a circunferência abdominal foi a medida com maior capacidade explanatória das variações na pressão arterial sistólica ( $R^2 = 14,2\%$ ) e diastólica ( $R^2 = 9,8\%$ ; ( $p < 0,001$ ), após ajustes para o efeito das variáveis razão cintura/estatura, índice de massa corporal, idade, gênero e maturação sexual. Do mesmo modo, na investigação realizada por Hara *et al.* (2002) com escolares japoneses de 12 a 13 anos de idade, a circunferência abdominal foi melhor indicadora dos níveis sistólicos ( $p = 0,0005$ ) do que o percentual de gordura ( $p = 0,0403$ ). Ao contrário, o índice de massa corporal, a razão cintura/quadril e a razão cintura/estatura não foram preditores significantes da pressão arterial sistólica.

Por outro lado, em escolares gaúchos de dois a 19 anos de idade, os níveis da pressão arterial foram preditos de forma similar pelo índice de massa corporal (pressão arterial sistólica:  $R^2 = 27\%$ ,  $p < 0,001$ ; pressão arterial diastólica:  $R^2 = 3\%$ ,  $p < 0,05$ ) e pela circunferência abdominal (pressão arterial sistólica:  $R^2 = 26\%$ ,  $p < 0,001$ ; pressão arterial diastólica:  $R^2 = 3\%$ ,  $p < 0,05$ ), quando controlados a idade, gênero, classe social e adiposidade corporal total (PIO; ROSA, 2006). Além disso, foi verificado que a circunferência abdominal é capaz de detectar riscos adicionais, além daqueles preditos pelo índice de massa corporal sozinho (JANSSEN; KATZMARZYK; ROSS, 2002).

Na análise de modelos logísticos, Savva *et al.* (2000) verificaram que a circunferência abdominal maior que o percentil 75 foi capaz de predizer o risco de pressão arterial elevada (maior que 125 mmHg) em meninos (OR = 7,05;  $p < 0,001$ ) e meninas (OR = 2,56;  $p < 0,001$ ) de 10 a 14 anos de idade.

O uso da circunferência abdominal na população pediátrica, no entanto, apresenta a mesma complexidade do índice de massa corporal, do ponto de



vista da sua classificação, pois ambos são classificados com base em pontos de corte específicos para idade, gênero e grupos étnicos, uma vez que o padrão de distribuição da gordura corporal é influenciado por esses fatores (GORAN; KASKOUN; SHUMAN, 1995; CAPRIO *et al.*, 1996). Ademais, diante da falta de uma referência aceitável internacionalmente e porque na maioria dos países, inclusive no Brasil, não existem valores de referência de base populacional para a classificação da circunferência abdominal (KELISHADI *et al.*, 2006; ROSA *et al.*, 2007; MAFFEIS; BANZATO; TALAMINI, 2008), frequentemente utilizam-se valores limítrofes que foram propostos para outras populações. Tal fato, segundo os autores citados, diminui a especificidade e a sensibilidade da circunferência abdominal para o diagnóstico de obesidade abdominal na população pediátrica brasileira.

Além das questões expostas anteriormente, Rosa *et al.* (2007) constataram que os pontos de corte da circunferência abdominal propostos para todos os grupos étnicos americanos apresentam baixas sensibilidade e especificidade para detectar os níveis pressóricos elevados em crianças e adolescentes brasileiros. A explicação, segundo esses autores, é a grande miscigenação característica do Brasil, que requer o estabelecimento de valores críticos que considerem a população como um todo, sem distinção étnica, ao contrário do que acontece em estudos internacionais.

Vale ressaltar que as curvas de referência para a circunferência abdominal desenvolvidas por Assis *et al.* (2007) para escolares de Florianópolis, basearam-se numa amostra com estreita faixa etária (sete a 10 anos de idade) e de etnia predominantemente européia, própria da região sul do Brasil, a qual não representa a maioria étnica brasileira nem outras faixas etárias. Portanto, não há de fato uma distribuição da circunferência abdominal que seja representativa da população brasileira.

Outra questão importante a se considerar é o efeito da estatura sobre a circunferência abdominal, negligenciado na atual classificação de obesidade abdominal feita exclusivamente pela medida da circunferência abdominal. Embora haja necessidade de quantificar essa influência, pesquisas sugerem que o aumento da circunferência abdominal na infância deve-se parcialmente ao crescimento linear, devido à correlação existente entre circunferência abdominal e estatura durante o período de crescimento e ao longo da infância

e da idade adulta (McCARTHY; ASHWELL, 2006; MCCARTHY, 2006; ASSIS *et al.*, 2007).

Nesse contexto, a razão cintura/estatura parece superar essas limitações porque considera o efeito da variação da estatura sobre a circunferência abdominal, observada entre os gêneros e as diversas etnias, bem como durante o crescimento (McCARTHY, 2006; ALVAREZ *et al.*, 2008).

A utilização da razão cintura/estatura na avaliação da obesidade visceral, preferencialmente à medida da circunferência abdominal, é defendida pela simplicidade de sua classificação, que não requer tabelas de referência. Outra vantagem apontada na literatura é a mensagem proposta a partir da razão cintura/estatura, que tem efeito do ponto de vista da saúde pública e é voltada tanto às crianças como aos adolescentes, adultos e idosos, indistintamente de gênero e idade: *“mantenha sua circunferência da cintura menor que a metade da sua estatura”* (ASHWELL; HSIEH, 2005).

Além dessas questões, a razão cintura/estatura é bem correlacionada com a gordura visceral (McCARTHY; ASHWELL, 2006). O seu ponto de corte ( $\geq 0,5$ ) demonstrou forte correlação com a adiposidade visceral ( $r = 0,83$ ;  $p < 0,001$ ), quando confrontado com os valores obtidos pela tomografia computadorizada (ASHWELL; COLE; DIXON, 1996), e altos níveis de especificidade e sensibilidade na predição da gordura abdominal, independentemente da idade (MAFFEIS; BANZATO; TALAMINI, 2008). Contudo, Li *et al.* (2006) relataram potencial superestimação da obesidade abdominal por esse ponto de corte, em crianças de dois a cinco anos de idade, o que indica a necessidade de mais estudos para confirmar a validade desse ponto de corte. Interessantemente, pesquisadores brasileiros identificaram sensibilidade e especificidade da razão cintura/estatura na predição de alguns tipos de dislipidemias, mas quando consideraram um valor crítico mais baixo (0,44) (RIBEIRO *et al.*, 2010).

Apesar da polêmica em torno da validade do seu ponto de corte, a razão cintura/estatura demonstrou-se correlacionada com os níveis da pressão arterial. No estudo de Ribeiro *et al.* (2010), a razão cintura/estatura foi correlacionada com os níveis das pressões arteriais sistólica ( $r = 0,15$ ) e diastólica ( $r = 0,11$ ;  $p < 0,01$ ), em meninos e meninas. Por outro lado, Bottom *et al.* (2007) verificaram correlações significantes entre a razão cintura/estatura e

as medidas sistólicas somente no gênero masculino ( $r = 0,16$ ;  $p < 0,05$ ), enquanto que as medidas diastólicas correlacionaram-se com a razão cintura/estatura tanto nos meninos ( $r = 0,14$ ;  $p < 0,05$ ) como nas meninas ( $r = 0,26$ ;  $p < 0,01$ ). Entretanto, Hara *et al.* (2002) constataram correlações significantes entre a razão cintura/estatura e as pressões arteriais sistólica ( $r = 0,27$ ) e diastólica ( $r = 0,25$ ;  $p < 0,001$ ), em ambos os gêneros.

Por meio de regressões lineares múltiplas, pesquisadores concluíram que a razão cintura/estatura explicou a variância da pressão arterial sistólica em 5%, e da pressão arterial diastólica em 3%, após controle da idade, gênero e etnia. Outra evidência desse estudo foi a relação mais linear entre a pressão arterial sistólica e a razão cintura/estatura, comparada à relação da pressão arterial sistólica com o índice de massa corporal (FREEDMAN *et al.*, 2007). Comparando-se com o estudo citado anteriormente, a pesquisa de Savva *et al.* (2000) revelou uma menor capacidade da razão cintura/estatura em prever os valores das pressões arteriais sistólica ( $R^2 = 3,5\%$ ;  $p < 0,001$ ) e diastólica ( $R^2 = 1,1\%$ ;  $p < 0,001$ ), em crianças e adolescentes de ambos os gêneros.

Na pesquisa de Savva *et al.* (2000), contudo, as análises logísticas multivariadas demonstraram que a razão cintura/estatura maior que o percentil 75 foi associada com os níveis sistólicos elevados (maior que 125 mmHg), em meninos (OR = 7,55;  $p < 0,001$ ) e meninas (OR = 2,24;  $p < 0,001$ ). Recentemente, Freedman *et al.* (2009b) evidenciaram que a razão cintura/estatura elevada foi o único indicador antropométrico associado significantemente com a pressão arterial sistólica elevada (acima do percentil 90), quando comparado ao índice de massa corporal e ao somatório das dobras cutâneas tricipital e subescapular. Nesse estudo, as crianças e adolescentes com razão cintura/estatura nos tercís mediano e superior, respectivamente, foram expostas a um risco de elevação dos níveis sistólicos quase três vezes maior (OR = 2,6 e 2,8;  $p < 0,05$ ) do que a razão cintura/estatura no tercil inferior, de forma independente de idade, gênero e etnia. No *The Three Cities Heart Study*, a razão cintura/estatura no quartil superior foi capaz de prever o risco de elevação das pressões arteriais sistólica (OR = 2,72; IC95%: 2,03-3,63) e diastólica (OR = 1,84; IC95%: 1,43-2,37) acima do percentil 90, em crianças e adolescentes (RIBEIRO *et al.*, 2010).

Em relação às medidas de adiposidade subcutânea, Ferreira, Martins e Margutti (2009) afirmaram que os dados sobre avaliações de dobras cutâneas em escolares são escassos no Brasil. Na literatura, é comum encontrar pesquisas onde se analisaram a associação entre fatores de risco cardiovasculares e índices que combinam a dobra cutânea tricipital com a dobra cutânea subescapular ou outras dobras (FREEDMAN *et al.*, 2009a; 2009b), mas poucos utilizaram a dobra cutânea tricipital isoladamente.

No que se refere à dobra cutânea tricipital, sua correlação com a pressão arterial sistólica ( $r = 0,21$ ;  $p < 0,01$ ) e diastólica ( $r = 0,21$ ;  $p < 0,01$ ) de crianças e adolescentes foi confirmada por Ribeiro *et al.* (2010). A pesquisa de Lurbe *et al.* (1998), por sua vez, revelou uma correlação significativa entre esse indicador antropométrico e os níveis tensionais sistólicos ( $r = 0,30$ ;  $p < 0,05$ ) e diastólicos ( $r = 0,42$ ;  $p < 0,001$ ) de crianças e adolescentes. Apesar disso, esse estudo também mostrou que a dobra cutânea tricipital não foi um indicador significativo dos níveis sistólicos ( $p = 0,12$ ) e diastólicos ( $p = 0,56$ ), após ajustes para idade, gênero, estatura, índice ponderal (peso/estatura<sup>3</sup>) e razão cintura/quadril.

Na análise logística multivariada, Ribeiro *et al.* (2009) não verificaram associação significativa entre a dobra cutânea tricipital no quartil superior e a pressão arterial maior que o percentil 90, nem sistólica (OR = 1,3; IC95%: 0,6-1,7) e nem diastólica (OR = 1,2; IC95%: 0,5-1,8). Analisando as dobras cutâneas tricipital e subescapular separadamente, Shear *et al.* (1987) encontraram associação da pressão arterial somente com a dobra cutânea subescapular. A metanálise de Rosenthal (1989), porém, confirmou uma forte associação entre a dobra cutânea tricipital e a pressão arterial, independente de idade, gênero e etnia, mas também ressaltou que essa relação sofre a influência da circunferência do braço do avaliado.

A dobra cutânea tricipital representa a gordura periférica e não a gordura central. Mesmo que os argumentos científicos relacionem os riscos à saúde muito mais à gordura central do que à gordura periférica, é importante identificar os riscos associados a cada um desses padrões de localização de gordura (DUQUIA *et al.*, 2008).

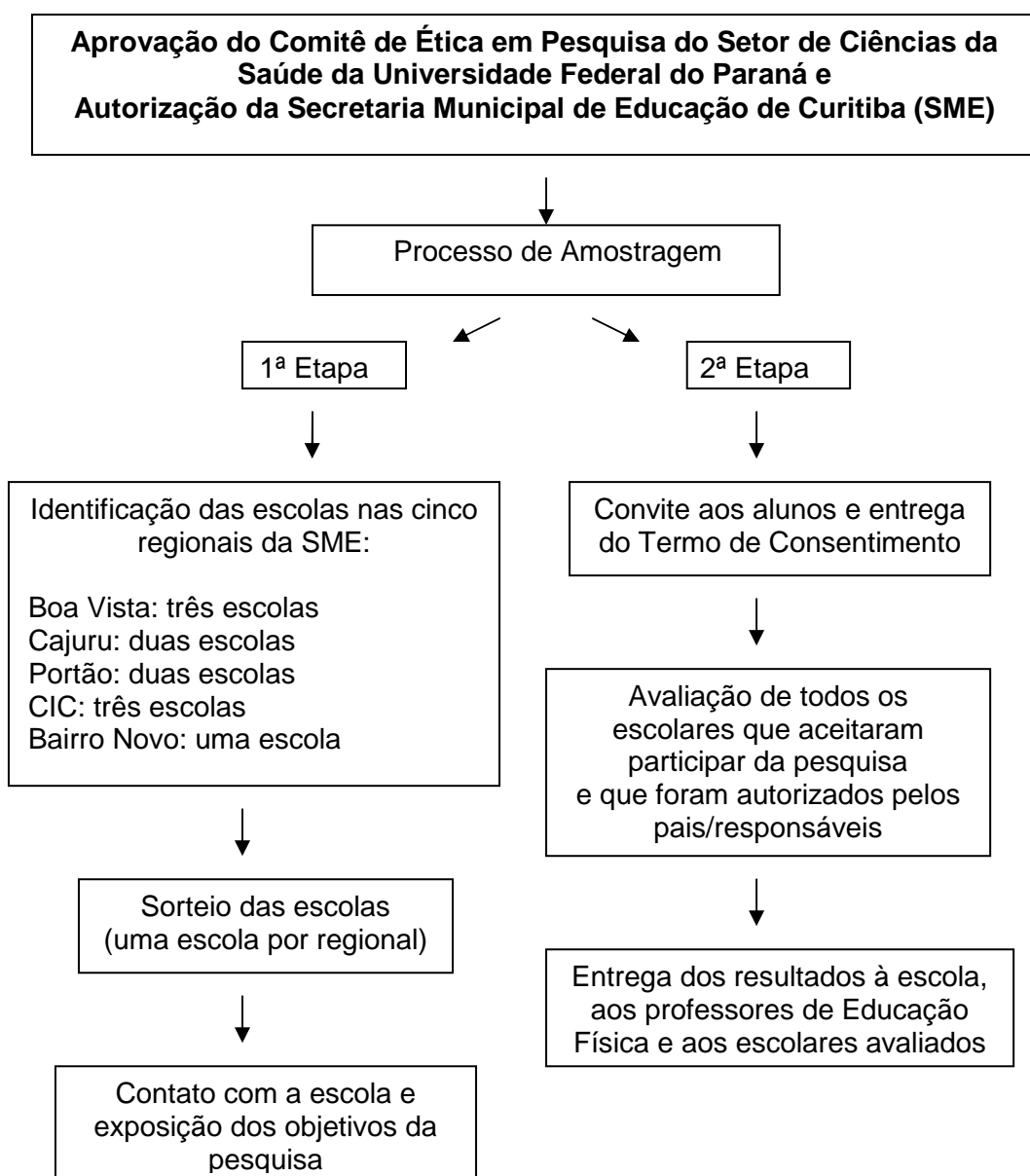
O levantamento bibliográfico realizado permitiu concluir que os estudos divergem quanto ao melhor preditor antropométrico do risco de pressão arterial

elevada em crianças e adolescentes, configurando uma lacuna na literatura científica. Em relação ao índice de massa corporal, há necessidade de mais estudos que avaliem a sua associação com a pressão arterial elevada utilizando-se a classificação brasileira. Quanto aos indicadores de adiposidade central e a dobra cutânea tricipital, ainda há poucos estudos que avaliaram sua associação com a pressão arterial de crianças e adolescentes e, portanto, sua relação com esse fator de risco cardiovascular precisa ser mais bem esclarecida nessa faixa etária. Particularmente em relação à razão cintura/estatura, são necessários mais estudos para validar seu atual ponto de corte na faixa etária pediátrica.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Essa pesquisa caracterizou-se como epidemiológica com delineamento transversal (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2007). A coleta foi realizada no período de agosto de 2007 a novembro de 2009. O esquema, a seguir, ilustra as etapas da pesquisa.



### 3.2 ESTUDO PILOTO

O estudo piloto foi realizado em uma escola estadual, nos meses de agosto e setembro de 2007, envolvendo 201 escolares (98 meninas e 104 meninos) da mesma faixa etária da amostra pretendida. Durante esse período, foi possível averiguar o tempo necessário para a realização dos testes e avaliar a participação dos escolares. As observações feitas nesta fase do estudo forneceram subsídios para o planejamento e organização da coleta de dados.

### 3.3 PARTICIPANTES

Participaram deste estudo as crianças e adolescentes de 10 a 16 anos de idade, de ambos os gêneros, provenientes das escolas municipais de Curitiba – PR. Segundo informações obtidas na página eletrônica da Secretaria Municipal de Educação, existem 11 escolas de 5ª a 8ª séries na rede municipal de ensino de Curitiba que, em 2007 (ano base para o cálculo amostral), totalizavam 8140 escolares regularmente matriculados e distribuídos nas cinco regionais da rede municipal de ensino de Curitiba – PR: 1) Regional Boa Vista; 2) Regional Cajuru; 3) Regional Portão; 4) Regional CIC; 5) e Regional Bairro Novo.

A seleção da amostra foi realizada pelo processo de amostragem aleatória sistemática (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2007), em duas etapas. Primeiramente, sorteou-se uma escola de cada regional (com exceção da Regional Bairro Novo, onde havia somente uma escola). Em seguida, logo após a autorização da direção da escola, todos os escolares de 5ª a 8ª séries foram convidados a participar da pesquisa e receberam explicações sobre os objetivos e procedimentos do estudo.

O cálculo amostral foi realizado pelo programa EpiInfo versão 3.5.1, para o qual se considerou o número de alunos matriculados em cada regional da rede municipal de ensino, nível de confiança de 95% e erro amostral igual a 5%. A prevalência considerada foi de 50%, pelo fato desse estudo fazer parte de um projeto maior que foi desenhado para avaliar a frequência de vários fatores de risco cardiovasculares em crianças e adolescentes, inclusive de pressão arterial elevada. Com base nesses parâmetros, a amostra calculada foi

de 1523 escolares, resultante da soma das amostras calculadas para cada regional. No entanto, as avaliações foram realizadas em 1497 crianças e adolescentes, os quais aceitaram participar da pesquisa e apresentaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente assinado pelos pais ou responsáveis (APÊNDICE A), atendendo à Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. A realização deste estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, sob o protocolo CEP/SD: 403.083.07.07 (ANEXO A), e autorizada pela Secretaria Municipal de Educação de Curitiba – PR (ANEXO B).

Do total de escolares avaliados, 46 não fizeram parte da amostra deste estudo porque não se adequaram aos seguintes critérios de inclusão: idade entre 10 e 16 anos ( $n = 17$ ); e realização de todas as avaliações ( $n = 29$ ). Além disso, os dados de 10 indivíduos foram retirados das análises porque atenderam aos critérios de exclusão deste estudo: uso de medicamentos e/ou presença de enfermidade que pudesse alterar os níveis da pressão arterial. Sendo assim, a amostra final foi composta por 1441 crianças e adolescentes, sendo 655 meninos (45,5%) e 786 meninas (54,5%), correspondendo a 94,6% da amostra calculada.

Os dados sobre a distribuição percentual de meninos e meninas na rede municipal de ensino de Curitiba não estiveram disponíveis para fins de comparação com a amostra estudada. Entretanto, obtiveram-se dados do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC (2000), segundo o qual as proporções de meninos e meninas na faixa etária dos 10 aos 14 anos de idade, nas mesmas regionais avaliadas neste estudo, eram de 57,3% e 42,7%, respectivamente.

A Tabela 1, a seguir, apresenta as etapas do cálculo amostral e a margem de erro amostral calculada *a posteriori* com base no maior desvio-padrão encontrado na amostra final (12,8). A margem de erro amostral foi obtida por meio da seguinte equação (TRIOLA, 2005):

$$E = \left[ \frac{Z_{\alpha/2}(\sigma)}{\sqrt{n}} \right] \left[ \frac{\sqrt{N-n}}{N-1} \right]$$



NOTA:  $E$  = margem de erro da estimativa de um parâmetro populacional  
 $Z_{\alpha/2}$  = Valor crítico da distribuição normal padronizada, relacionado com o grau de confiança adotado.  
 $\sigma$  = desvio padrão populacional  
 $n$  = tamanho da amostra  
 $N$  = tamanho da população

Como se pode observar, as margens de erro para as amostras de cada regional foram inferiores ao valor estabelecido *a priori* (5%).

**TABELA 1 – ETAPAS DO CÁLCULO AMOSTRAL PARA CADA REGIONAL DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA – PR.**

Regionais	População	Amostra calculada	Amostra coletada	Amostra final*	$E^{**}$
Boa Vista	1665	312	313	304	1,3
Cajuru	1397	301	304	298	1,29
Portão	1260	294	219	218	1,54
CIC	2818	338	332	308	1,35
Bairro Novo	1000	278	329	313	1,18
<b>Total</b>	<b>8140</b>	<b>1523</b>	<b>1497</b>	<b>1441</b>	

NOTA: (\*) Após a exclusão de 56 indivíduos; (\*\*) Margem de erro amostral calculada com base no maior desvio-padrão da amostra.

### 3.4 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

#### 3.4.1 Local

A pesquisa foi realizada durante o horário escolar no período matutino, em cinco escolas da rede municipal de ensino de Curitiba – PR, representantes das regionais Boa Vista, Cajuru, Portão, CIC e Bairro Novo.

#### 3.4.2 Avaliações antropométricas

As medidas de estatura, massa corporal e dobra cutânea tricipital foram realizadas conforme as normas do *Anthropometric Standardization Reference Manual* (LOHMAN, ROCHE, MARTOREL, 1988). Todas as medidas foram obtidas três vezes, considerando-se válido a moda ou o valor médio entre elas.

A estatura foi mensurada em centímetros (cm), ao final de uma inspiração máxima, utilizando-se estadiômetro de parede da marca Wiso®, com resolução de 0,1 cm. O indivíduo permanecia em posição ortostática, com os pés descalços e unidos, com as superfícies posteriores do calcanhar, cinturas pélvica e escapular e região occipital em contato com a parede, e com a cabeça no plano horizontal de *Frankfort*. A massa corporal foi aferida em quilogramas (kg), em balança do tipo plataforma, marca Plenna® e modelo Sport, com capacidade máxima de 150 kg e resolução de 100 gramas, previamente calibrada conforme o INMETRO. O indivíduo mantinha-se descalço, posicionado em pé no centro da plataforma, com os braços ao longo do corpo e utilizando somente o uniforme, sem casaco ou objetos nos bolsos. O peso do uniforme não foi descontado do valor da massa corporal do indivíduo.

O índice de massa corporal ( $\text{kg/m}^2$ ) foi calculado pela divisão da massa corporal pela estatura ao quadrado e utilizado para as classificações de baixo peso, peso adequado, sobrepeso e obesidade, de acordo com Conde e Monteiro (2006) (ANEXO C). No entanto, devido à pequena ocorrência de crianças e adolescentes com baixo peso (1,2%;  $n = 18$ ), estes dados foram analisados em conjunto com a categoria de peso adequado.

A adiposidade subcutânea total foi estimada pela medida da espessura da dobra cutânea tricipital, medida verticalmente no ponto médio entre a borda súpero-lateral do acrômio e o olécrano, na face posterior do braço direito. Após demarcação do ponto anatômico, a medida foi feita com o braço relaxado, estando o indivíduo em pé. O instrumento utilizado foi um plicômetro científico da marca Cescorf®, com escala de medida de 0,1mm, previamente calibrado. A dobra cutânea tricipital foi classificada com base na curva de referência do NHANES I, proposta por Must, Dallal e Dietz (1991) (ANEXO D), e considerada elevada (obesidade) quando correspondia aos valores iguais ou acima do percentil 90, para gênero e idade, conforme recomendação da OMS (WHO, 1995).

A circunferência abdominal, medida conforme a proposta do *Centers for Disease Control and Prevention*, foi obtida em centímetros com o uso de uma fita métrica flexível e inextensível da marca Gullik®, com resolução de 0,1 cm.

A fita métrica foi aplicada sobre a pele, imediatamente acima da crista ilíaca e paralela ao solo, tendo a crista ilíaca direita como referência. A mensuração foi realizada com o abdome relaxado e ao final de uma expiração normal, estando o indivíduo em pé, com os braços ao longo do corpo e os pés unidos. O ponto anatômico considerado para a medida da circunferência abdominal foi escolhido por ser o mesmo utilizado por Fernández *et al.* (2004), cujo ponto de corte para todas as etnias (circunferência abdominal  $\geq 75$ ) também foi utilizado neste estudo para a classificação de obesidade abdominal, conforme idade e gênero (ANEXO E). A obesidade abdominal também foi classificada pela razão cintura/estatura, calculada pela divisão da medida da circunferência abdominal pela estatura em centímetros, tendo como limite de corte os valores iguais ou superiores a 0,5 (ASHWELL; HSIEH, 2005).

#### 3.4.3 Determinação do estágio maturacional

A determinação do estágio puberal foi baseada na avaliação da maturação sexual dos indivíduos, considerando-se a auto-avaliação do desenvolvimento da pilificação pubiana (P1-P5), conforme estadiamento proposto por Tanner (1986) (ANEXO F). Esta avaliação foi realizada individualmente e de forma indireta por pesquisadores do mesmo gênero da criança ou do adolescente. Após a explicação do procedimento, as meninas e os meninos identificaram as gravuras que mais se assemelhavam ao seu próprio estágio de desenvolvimento puberal. Para fins de classificação, foram considerados pré-púberes as meninas e os meninos com ausência de pilificação (P1), como púberes aqueles com pilificação entre P2 e P4, e como pós-púberes os que se encontravam no estágio P5. Para a classificação do estágio pós-puberal nas meninas, considerou-se prioritariamente o relato de menarca.

O método de auto-avaliação da pilosidade pubiana foi escolhido por ser considerado mais confiável do que a auto-avaliação dos genitais em ambos os gêneros, além de evitar constrangimentos aos avaliados e apresentar maior praticidade operacional em relação às avaliações diretas (MARTIN *et al.*, 2001; AZEVEDO *et al.*, 2009).

#### 3.4.4 Aferição da pressão arterial

Os procedimentos para a mensuração da pressão arterial seguiram as recomendações das V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (SBH, 2007). A aferição da pressão arterial de repouso foi feita no braço direito apoiado em nível cardíaco, após um período mínimo de repouso de cinco minutos. Utilizou-se um esfigmomanômetro calibrado do tipo coluna de mercúrio da marca Wan Med®, previamente calibrado e com o tamanho do manguito apropriado à circunferência do braço do indivíduo. O manguito foi inflado rapidamente até 30 mmHg acima do desaparecimento do pulso radial e desinflado em uma velocidade de 2-4 mmHg/segundo. A pressão arterial sistólica foi identificada pelo aparecimento dos sons (fase I de Korotkoff) e a pressão arterial diastólica pelo seu desaparecimento (fase V de Korotkoff) ou pelo seu abafamento (fase IV de Korotkoff). Foram obtidas três medidas com intervalo mínimo de dois minutos entre elas, considerando-se válido o valor médio entre as duas últimas medidas.

A pressão arterial elevada foi caracterizada pelos valores de pressão arterial sistólica e/ou diastólica iguais ou superiores ao percentil 90, para idade, gênero e percentil de estatura, com base nas tabelas específicas para crianças e adolescentes. Além disso, os valores de pressão arterial sistólica e diastólica iguais ou acima de 120 mmHg e/ou 80 mmHg, respectivamente, foram considerados como pressão arterial elevada mesmo que estivessem abaixo do percentil 90 (THE FOURTH REPORT ON THE DIAGNOSIS, EVALUATION AND TREATMENT OF HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS, 2004). As tabelas citadas permitem classificar meninas e meninos entre um e 17 anos de idade a partir dos percentis de pressão arterial (ANEXOS G e H), após a determinação prévia do percentil de estatura pelos gráficos de desenvolvimento.

### 3.4.5 Avaliação do nível econômico

O nível econômico das crianças e adolescentes foi identificado pelo critério brasileiro de classificação econômica da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP (ANEXO I), que visa categorizar a população em termos de classes econômicas e não sociais. Por meio deste instrumento é possível verificar a presença e a quantidade de bens de consumo, empregada mensalista no domicílio e o grau de instrução do chefe de família.

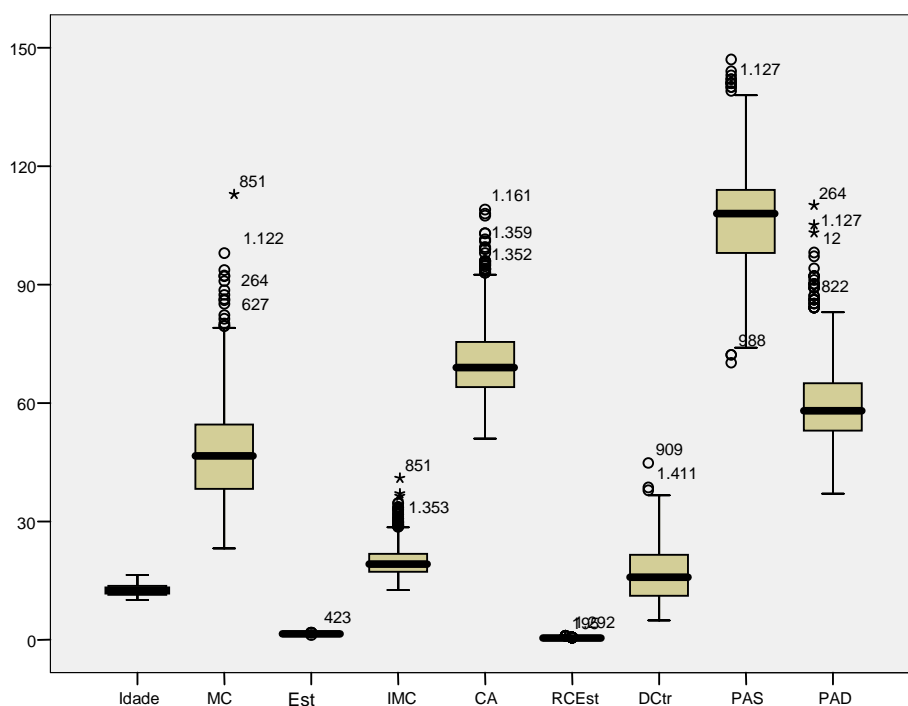
Após explicação detalhada dos avaliadores, este instrumento foi auto-respondido de forma individual e sem identificação do respondente, observando-se fácil entendimento por parte dos avaliados e nenhum constrangimento aparente. Quando a criança ou o adolescente desconhecia o nível de escolaridade do chefe de família, solicitava-se ao mesmo que obtivesse a resposta e informasse este dado no dia seguinte.

A partir do escore obtido com o somatório dos pontos de cada resposta identificou-se a classe econômica dos escolares dentre as oito classes existentes, as quais correspondem a uma determinada renda mensal média familiar: A1 = R\$ 9.733,00; A2 = R\$ 6.564,00; B1 = R\$ 3.479,00; B2 = R\$ 2.013,00; C1 = R\$ 1.195,00; C2 = R\$ 726,00; D = R\$ 485,00; E = R\$ 277,00. No entanto, mediante a verificação de um percentual pequeno de escolares nas classes A (5,5%) e D (1,5%), as oito classes econômicas foram agrupadas da seguinte forma: classe A/B (classes A1, A2, B1 e B2); e classe C/D (classes C1, C2 e D). Dos 1361 indivíduos que responderam este questionário (618 meninos e 743 meninas), nenhum foi classificado como classe E.

Com o objetivo de assegurar o domínio correto das técnicas de avaliação, bem como da aplicação do questionário sobre o nível econômico, foi desenvolvido um manual onde constaram todos os procedimentos metodológicos de cada avaliação a ser realizada (APÊNDICE B). Os resultados das avaliações foram registrados em uma ficha individual (APÊNDICE C).

### 3.5 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados foram apresentados por meio de estatísticas descritivas, tabelas e figuras. A análise exploratória dos dados por meio de *Boxplots* (FIGURA 1), demonstrou elementos discrepantes no conjunto de dados (*outliers*) das variáveis idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal, circunferência abdominal, razão cintura/estatura, dobra cutânea tricipital, pressão arterial sistólica e diastólica. No entanto, as análises foram realizadas com os *outliers* porque os mesmos correspondiam aos dados de sujeitos obesos ou com sobrepeso, os quais interessavam para as análises posteriores.



**FIGURA 1** – GRÁFICOS *BOXPLOTS* PARA AS VARIÁVEIS ESTUDADAS

NOTA:

- MC = massa corporal
- Est = estatura
- IMC = índice de massa corporal
- RCEst = razão cintura/estatura
- DCtr = dobra cutânea tricipital
- PAS = pressão arterial sistólica
- PAD = pressão arterial diastólica

A normalidade foi confirmada pelo Teste de correlação bivariada (pacote estatístico MatLab, versão 6.1), expressa pelos elevados coeficientes de correlação ( $r$ ) e pela identificação de uma reta nos gráficos (FIGURAS 7 a 14; APÊNDICE D). A distribuição normal bivariada é verificada pela análise dos pares de dados ( $x$ ,  $y$ ), e pressupõe que para determinado valor fixo de  $x$  os valores correspondentes de  $y$  têm uma distribuição normal, e vice-versa (TRIOLA, 2008).

Para comparar as características antropométricas e hemodinâmicas entre os gêneros foi utilizado o Teste  $t$  de Student para amostras independentes, investigando-se a homogeneidade das variâncias entre os grupos pelo Teste de Lèvene. Utilizou-se o Teste Qui-quadrado para investigar a existência de associação entre as categorias de pressão arterial *versus* os gêneros, o nível econômico e o perfil do índice de massa corporal, bem como entre as categorias do índice de massa corporal *versus* os gêneros e o nível econômico.

A fim de analisar a relação das variáveis índice de massa corporal, circunferência abdominal, razão cintura/estatura e dobra cutânea tricipital, entre si e com as pressões arteriais sistólica e diastólica, foi realizado o Teste de correlação parcial de Pearson com ajustes para o gênero, idade e maturação sexual. Para a interpretação dos coeficientes de correlação, considerou-se:  $r < 0,5$  = correlação fraca;  $r$  de 0,5 a 0,69 = correlação moderada; e  $r \geq 0,7$  = correlação forte (MUNRO, 2001). A relação linear entre os pares de dados ( $x$ ,  $y$ ), pressuposto para as análises de correlação (TRIOLA, 2008), foi verificada pela proximidade dos pontos à reta dos diagramas de dispersão (FIGURAS 7 a 14; APÊNDICE D).

Observou-se, no entanto, que à medida que aumentavam os valores de  $x$  e  $y$  esta relação tornava-se não linear, assumindo uma curva logística no formato da letra S, que é característica da regressão logística segundo Zanini (2007). Por este motivo, efetuou-se a regressão logística binária multivariada determinando-se a razão de chances ou *odds ratio* (OR) e os respectivos intervalos de confiança com 95% de confiança, com o intuito de analisar a associação independente da pressão arterial elevada (variável resposta ou dependente) com as categorias do índice de massa corporal, circunferência abdominal, razão cintura/estatura e dobra cutânea tricipital (variáveis

previsoras ou independentes). Os modelos foram ajustados para o efeito das variáveis estágio maturacional e nível econômico (variáveis intervenientes).

A seleção das variáveis para a construção dos modelos foi feita pelo método *backward likelihood ratio*, pois segundo Ribeiro *et al.* (2009), este método costuma manter mais variáveis no modelo final. A associação entre as variáveis independentes e a variável dependente, pressuposto para as análises de regressão logística, foram confirmadas pelo Teste Qui Quadrado. O critério para a inclusão das variáveis independentes no modelo de regressão foi sua associação com a variável dependente ao nível de  $p \leq 0,20$  (PETRIE; SABIN, 2007).

Neste estudo, pelo fato de se ter utilizado a regressão logística binária, todas as variáveis estudadas foram dicotomizadas. As variáveis dicotômicas podem assumir apenas dois possíveis valores discretos representados por 0 (probabilidade de não ocorrer o evento) e 1 (probabilidade de ocorrer o evento) (TRIOLA, 2008). Para a dicotomização das variáveis, adotaram-se os seguintes critérios: 1) índice de massa corporal (peso adequado vs. excesso de peso); circunferência abdominal ( $<75^\circ$  vs.  $\geq 75^\circ$ ); razão cintura/estatura ( $<0,5$  vs.  $\geq 0,5$ ); dobra cutânea tricipital ( $<90^\circ$  vs.  $\geq 90^\circ$ ); maturação sexual (P1 vs.  $\geq$ P2); nível econômico (A/B vs. C/D); pressão arterial elevada ( $<90^\circ$  vs.  $\geq 90^\circ$ ).

As análises foram realizadas por meio do *Statistical Package for a Social Science* (SPSS), versão 13.0, considerando-se um nível de significância igual a 5% ( $p < 0,05$ ).



## 4 RESULTADOS

### 4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA

Neste estudo, foram avaliados 1441 escolares da rede municipal de ensino de Curitiba – PR, entre 10 e 16 anos de idade, sendo 655 meninos (45,5%) e 786 meninas (54,5%).

Na avaliação da maturação sexual ( $n = 1439$ ), identificaram-se crianças e adolescentes nos estágios pré-púbere (3,8%;  $n = 55$ ), púbere (64,1%;  $n = 923$ ) e pós-púbere (32%;  $n = 461$ ). Comparando-se o gênero masculino ( $n = 653$ ) *versus* o gênero feminino ( $n = 786$ ), verificou-se que no grupo dos meninos houve maiores proporções de pré-púberes (5,2% vs. 2,7%) e púberes (91% vs. 41,9%), enquanto que o grupo das meninas apresentou maior frequência de pós-púberes (3,8% vs. 55,5%) ( $\chi^2 = 437,020$ ;  $p = 0,000$ ). As diferenças entre os gêneros permaneceram ( $\chi^2 = 6,235$ ;  $p = 0,013$ ) quando as análises foram efetuadas com a variável maturação sexual dicotomizada (P1 vs.  $\geq$ P2).

Na caracterização da amostra pelo perfil econômico ( $n = 1361$ ), observou-se maior número de escolares nas classes A/B (62,2%;  $n = 847$ ) em relação à classe C/D (37,8%;  $n = 514$ ). Na comparação dos gêneros, as proporções de meninos *versus* meninas na classe A/B (64,6% vs. 60,3%) C/D (35,4% vs. 39,7%) foram semelhantes ( $\chi^2 = 2,614$ ;  $p = 0,106$ ).

Além da associação com o estágio de maturação sexual, os gêneros também se associaram com algumas características antropométricas e hemodinâmicas. Os meninos demonstraram médias superiores de idade, estatura, pressão arterial sistólica e diastólica ( $p < 0,05$ ), e as meninas, maiores médias de razão cintura/estatura e dobra cutânea tricipital ( $p < 0,001$ ). As médias de massa corporal, índice de massa corporal e circunferência abdominal foram semelhantes entre os gêneros, conforme Tabela 2, a seguir.

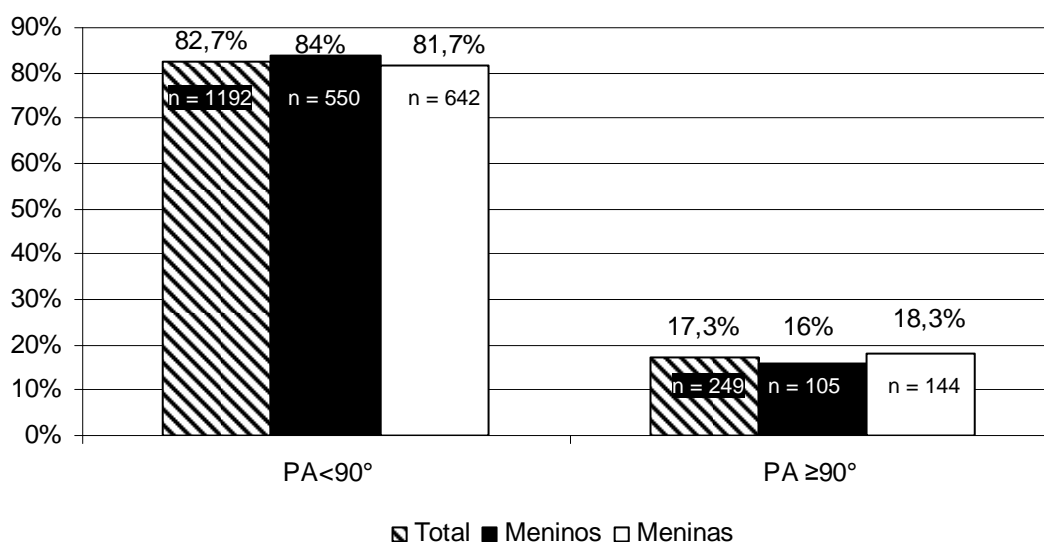
**TABELA 2 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DA AMOSTRA**

Variáveis	Meninos (n = 655)	Meninas (n = 786)	Total (n = 1441)	p
Idade decimal (anos)	12,7±1,5	12,5±1,4	12,59±1,4	0,001*
Massa corporal (kg)	48,1±12,5	47,1±12	47,54±12,2	0,13*
Estatura (m)	1,55±0,1	1,53±0,1	1,54±0,1	0,000*
Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	19,8±3,5	20±3,9	19,9±3,7	0,21*
Circunferência abdominal (cm)	69,9±9,2	70,6±9,2	70,3±9,2	0,137**
Razão cintura/estatura	0,45±0,1	0,46±0,1	0,46±0,1	0,000**
Dobra cutânea tricipital (mm)	14,7±6,9	18,7±6,6	16,9±7	0,000**
Pressão arterial sistólica (mmHg)	107±12	105±13	106±12	0,003*
Pressão arterial diastólica (mmHg)	61±10	59±10	60±10	0,015*

NOTA: Valores expressos em médias±desvio-padrão; (\*) valor de p para variâncias diferentes; (\*\*) valor de p para variâncias iguais.

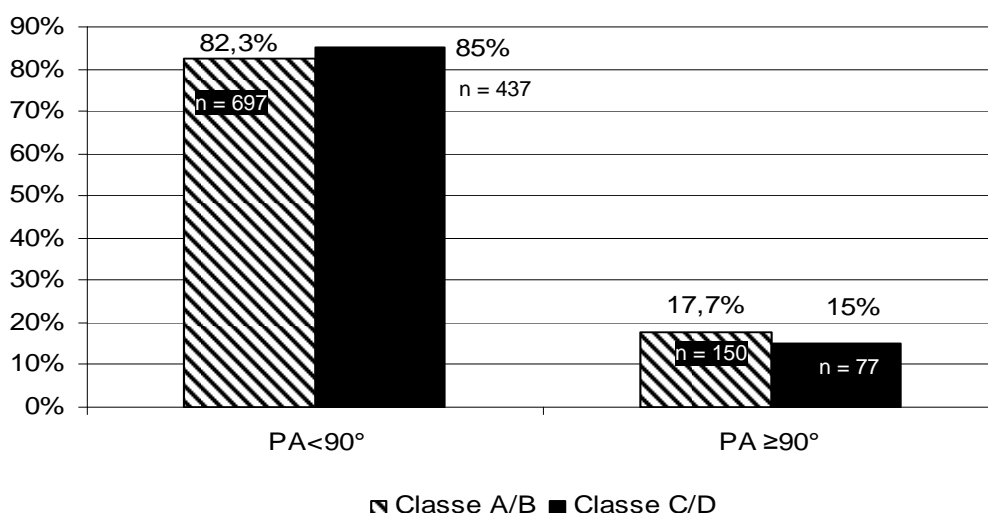
#### 4.2 FREQUÊNCIAS DE PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA E ASSOCIAÇÕES COM OS GÊNEROS E O NÍVEL ECONÔMICO.

No geral, 17,3% dos escolares apresentaram níveis pressóricos elevados, sendo que estas proporções foram semelhantes entre os meninos (16%) e as meninas (18,3%) ( $\chi^2 = 1,311$ ; p = 0,252), conforme ilustrado na Figura 2.



**FIGURA 2 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRESSÃO ARTERIAL, DE ACORDO COM OS GÊNEROS, NOS ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA - PR.**

As frequências de pressão arterial adequada e elevada também foram analisadas quanto às diferentes classes econômicas. A taxa de pressão arterial elevada foi semelhante entre as classes A/B (17,7%) e C/D (15%), não demonstrando associação com o nível econômico ( $\chi^2 = 1,714$ ;  $p = 0,190$ ) (FIGURA 3). A independência entre estas variáveis manteve-se quando as análises foram efetuadas separadamente, nos gêneros masculino ( $\chi^2 = 1,022$ ;  $p = 0,312$ ) e feminino ( $\chi^2 = 0,830$ ;  $p = 0,362$ ) (FIGURAS 15 e 16; APÊNDICE E), bem como nos grupos com peso adequado ( $\chi^2 = 1,128$ ;  $p = 0,288$ ) e com excesso de peso ( $\chi^2 = 0,033$ ;  $p = 0,856$ ) (FIGURAS 17 e 18; APÊNDICE F).

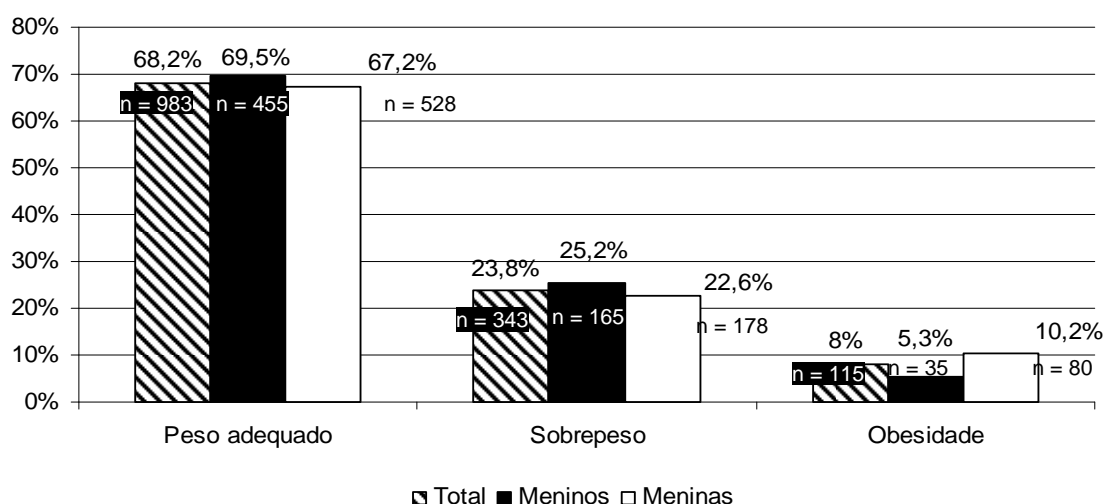


**FIGURA 3** – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRESSÃO ARTERIAL, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO, NOS ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA - PR.

#### 4.3 FREQUÊNCIAS DE SOBREPESO E OBESIDADE, E ASSOCIAÇÕES COM OS GÊNEROS E O NÍVEL ECONÔMICO.

Os escolares avaliados apresentaram peso adequado (68,2%), seguido do sobrepeso (23,8%) e da obesidade (8%). Na análise dos gêneros, foram detectadas diferenças significantes ( $\chi^2 = 11,710$ ;  $p = 0,003$ ), destacando-se que o sobrepeso foi ligeiramente mais frequente no sexo masculino *versus* o sexo

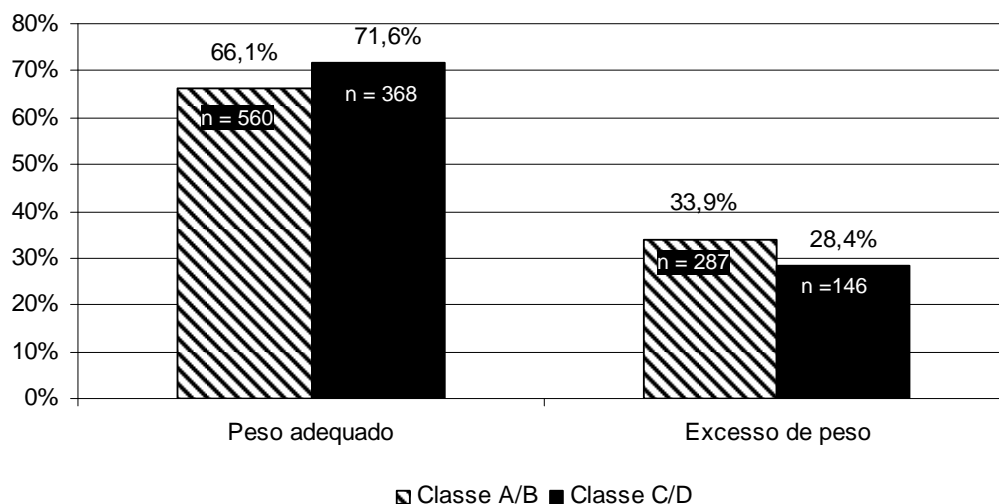
feminino (25,2% vs 22,6%), e que a proporção de obesidade nas meninas foi o dobro em relação aos meninos (10,2% e 5,3%) (Figura 4). Quando, porém, a variável índice de massa corporal foi dicotomizada (peso adequado e excesso de peso), o excesso de peso correspondeu a pouco mais de um terço dos escolares (31,8%;  $n = 458$ ) e as diferenças entre os gêneros foram anuladas ( $\chi^2 = 0,864$ ;  $p = 0,353$ ) (FIGURA 19; APÊNDICE G).



**FIGURA 4** – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, DE ACORDO COM OS GÊNEROS, NOS ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA - PR.

Analisando-se o perfil do índice de massa corporal em relação às classes econômicas, verificou-se maior proporção de excesso de peso na classe A/B (33,9%) do que na classe C/D (28,4%), caracterizando uma associação entre estas duas variáveis ( $\chi^2 = 4,428$ ;  $p = 0,035$ ) (Figura 5). Nas análises separadas por gênero, verificou-se que esta maior frequência de excesso de peso na classe A/B apresentou uma tendência no gênero masculino ( $\chi^2 = 3,769$ ;  $p = 0,052$ ), mas não no gênero feminino ( $\chi^2 = 1,346$ ;  $p = 0,246$ ) (FIGURAS 20 e 21; APÊNDICE H). As proporções de peso adequado, sobrepeso e obesidade, separadamente, também foram comparadas entre as classes A/B e C/D, mas não foram significativamente diferentes ( $\chi^2 = 4,559$ ;  $p =$

0,102) (FIGURA 22; APÊNDICE I), inclusive nos gêneros masculino ( $\chi^2 = 3,880$ ;  $p = 0,144$ ) e feminino ( $\chi^2 = 1,515$ ;  $p = 0,469$ ) (FIGURAS 23 e 24; APÊNDICE J).



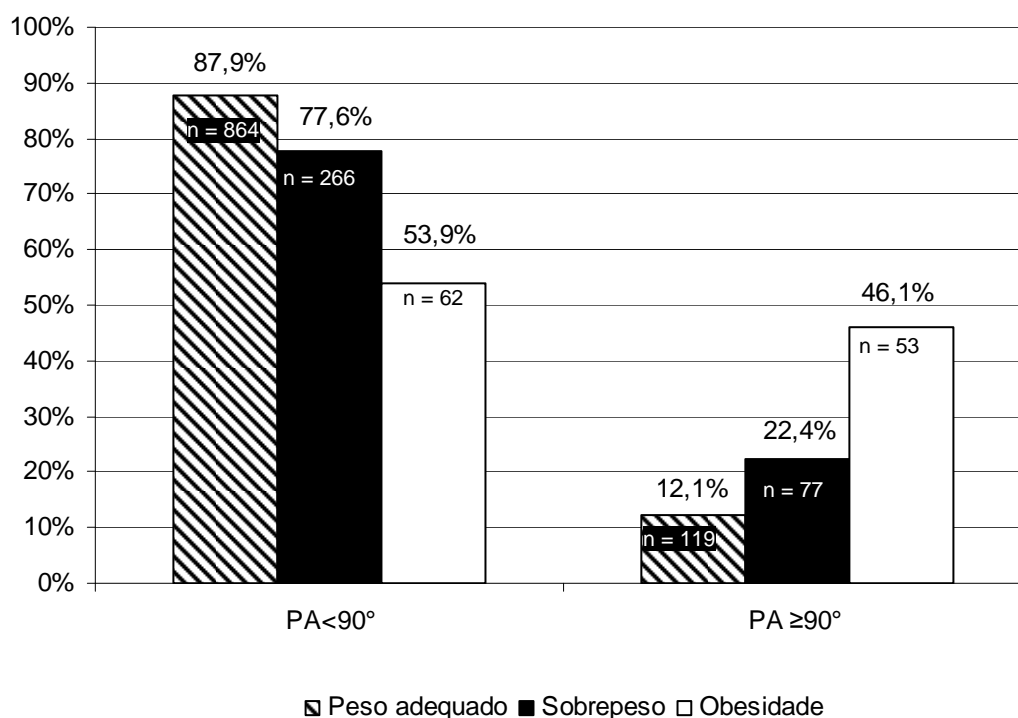
**FIGURA 5** – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS ESCOLARES COM PESO ADEQUADO E EXCESSO DE PESO, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO, NA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA - PR.

#### 4.4 ASSOCIAÇÃO ENTRE A PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA E O PERFIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL.

As proporções de medidas pressóricas elevadas foram maiores nas categorias de obesidade (46,1%) e sobrepeso (22,4%), comparativamente à categoria de peso adequado (12,1%), demonstrando associação significativa entre as categorias de risco da pressão arterial e do índice de massa corporal ( $\chi^2 = 91,587$ ;  $p = 0,000$ ) (FIGURA 6). Esta associação permaneceu quando as mesmas análises foram feitas separadamente para o sexo masculino ( $\chi^2 = 31,877$ ;  $p = 0,000$ ) e feminino ( $\chi^2 = 58,240$ ;  $p = 0,000$ ) (FIGURAS 25 e 26; APÊNDICE L), assim como para as classes A/B ( $\chi^2 = 46,529$ ;  $p = 0,000$ ) e C/D ( $\chi^2 = 36,812$ ;  $p = 0,000$ ) (FIGURAS 27 e 28; APÊNDICE M).

Considerando-se a variável índice de massa corporal dicotomizada (peso adequado vs. excesso de peso), também se observaram maiores proporções de pressão arterial elevada nos escolares com excesso de peso

(28,4%) do que nos eutróficos (12,1%) ( $\chi^2 = 57,921$ ;  $p = 0,000$ ) (FIGURA 29; APÊNDICE N).



**FIGURA 6** – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRESSÃO ARTERIAL, DE ACORDO COM O PERFIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, NOS ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA - PR.

#### 4.5 INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS E PRESSÃO ARTERIAL

Inicialmente, analisou-se a relação dos parâmetros antropométricos (índice de massa corporal, circunferência abdominal, razão cintura/estatura, dobra cutânea tricipital) entre si e com as variáveis pressão arterial sistólica e diastólica, por meio da análise dos coeficientes de correlação parcial de Pearson ( $r$ ), com ajustes para a idade, gênero e estágio maturacional (TABELA 3). Todos os indicadores antropométricos foram fortemente correlacionados entre si ( $r = 0,81$  a  $0,92$ ), de maneira positiva e significativa ( $p < 0,001$ ), indicando colinearidade entre estas variáveis. Estes parâmetros também apresentaram relação linear positiva ( $p < 0,001$ ) com as pressões arteriais

sistólica e diastólica, embora estas correlações tenham sido fracas, com coeficientes de correlação variando de 0,18 a 0,28. O índice de massa corporal e a circunferência abdominal foram, respectivamente, os indicadores que melhor se correlacionaram com os valores da pressão arterial sistólica ( $r = 0,28$  e  $0,26$ ) e diastólica ( $r = 0,26$  e  $0,24$ ).

**TABELA 3** – CORRELAÇÃO PARCIAL DE PEARSON ( $r$ ) PARA AS VARIÁVEIS ESTUDADAS, COM AJUSTES POR IDADE, GÊNERO E MATURAÇÃO SEXUAL, NOS ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR.

Variáveis	IMC	CA	RCEst	DCtr	PAS	PAD
<b>IMC</b>	-	0,89**	0,89**	0,81**	0,28**	0,26**
<b>CA</b>	0,89**	-	0,92**	0,82**	0,26**	0,24**
<b>RCEst</b>	0,89**	0,92**	-	0,83**	0,19**	0,19**
<b>DCtr</b>	0,81**	0,82**	0,83**	-	0,22**	0,18**

NOTA: (\*\*) Correlações significativas ao nível de  $p < 0,001$ ; IMC = índice de massa corporal; CA = circunferência abdominal; RCEst = razão cintura/estatura; DCtr = dobra cutânea tricipital; PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica.

O segundo procedimento foi a análise de regressão logística multivariada, ajustada para todas as medidas de adiposidade e para as variáveis maturação sexual e nível econômico, a fim de verificar a associação entre os indicadores antropométricos e o risco de pressão arterial elevada (TABELA 4).

Primeiramente, por meio do Teste de Hosmer e Lemeshow, observou-se que o modelo com maior validade preditiva foi o que incluiu as variáveis índice de massa corporal, circunferência abdominal, dobra cutânea tricipital, maturação sexual e nível econômico ( $p = 0,989$ ), com capacidade de explicar 83,3% dos casos de pressão arterial adequada, mas não os casos de pressão arterial elevada.

As análises também demonstraram que as únicas variáveis associadas com a elevação dos níveis pressóricos foram o índice de massa corporal ( $p = 0,000$ ) e a dobra cutânea tricipital ( $p = 0,003$ ), de forma independente da adiposidade abdominal, maturação sexual e nível econômico. O fato de ter excesso de peso, de acordo com o índice de massa corporal, aumentou em quase três vezes o risco de pressão arterial elevada (OR = 2,9; IC95%: 1,9 –

4,5) nos escolares avaliados. Por outro lado, escolares com obesidade, determinada pela espessura da dobra cutânea tricipital, tiveram praticamente o dobro do risco de ter níveis pressóricos elevados (OR = 1,9; IC95%: 1,3 – 3,1), comparados àqueles com adiposidade subcutânea adequada. Em contrapartida, verificou-se também que a circunferência abdominal, a razão cintura/estatura, a maturação sexual e o nível econômico não se associaram com o risco de pressão arterial elevada.

**TABELA 4 – ODDS RATIOS MULTIVARIADOS PARA O RISCO DE PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA, COM AJUSTES PARA MATURAÇÃO SEXUAL E NÍVEL ECONÔMICO, NOS ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR.**

<b>Preditores</b>	<b>Odds Ratios ajustados (IC95%)</b>
<b>Índice de massa corporal</b> (peso adequado vs. excesso de peso)	2,9 (1,9-4,5)**
<b>Circunferência abdominal</b> (<75° vs. ≥75°)	0,7 (0,5-1,2)
<b>Dobra cutânea tricipital</b> (<90° vs. ≥90°)	1,9 (1,3-3,1)*
<b>Maturação sexual</b> (P1 vs. ≥P2)	0,7 (0,3-1,4)
<b>Nível econômico</b> (A/B vs. C/D)	0,9 (0,7-1,2)

NOTA: (\*) Associação significativa ao nível de  $p < 0,005$ ; (\*\*) Associação significativa ao nível de  $p < 0,001$ .



## 5 DISCUSSÃO

A prevalência de hipertensão arterial sistêmica na população infanto-juvenil tem aumentado ao redor do mundo (SALGADO; CARVALHES, 2003; ARAÚJO *et al.*, 2008), e já foi observada nas crianças e adolescentes obesos da cidade de Curitiba (LEITE *et al.*, 2009). Para alguns autores, o crescimento dessa enfermidade nessa faixa etária está relacionado aos aumentos do índice de massa corporal (SOROF *et al.*, 2004), enquanto que para outros é devido em parte pelo aumento da prevalência de obesidade abdominal (DIN-DZIETHAM *et al.*, 2007).

Muitos estudos foram conduzidos para identificar o melhor determinante antropométrico da pressão arterial elevada em crianças e adolescentes, mas os resultados foram divergentes (FREEDMAN *et al.*, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2009; ALVAREZ *et al.*, 2008). Neste sentido, a presente pesquisa apresenta inicialmente um panorama sobre a frequência de pressão arterial elevada, sobrepeso e obesidade nos escolares de 5ª a 8ª série da rede municipal de Curitiba – PR, e uma análise sobre a associação destes fatores de risco com os gêneros e o nível econômico. Em seguida, destaca-se a relação entre os indicadores antropométricos (índice de massa corporal, circunferência abdominal, razão cintura/estatura e dobra cutânea tricipital) e os níveis da pressão arterial, bem como a capacidade destes indicadores em estimar o risco de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes.

### 5.1 FREQUÊNCIAS DE PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA E ASSOCIAÇÕES COM OS GÊNEROS E O NÍVEL ECONÔMICO.

Neste estudo, a taxa de pressão arterial acima do percentil 90 (17,3%) foi semelhante aos 18,6% demonstrados em 644 escolares de Londrina, entre 15 e 18 anos de idade (ROMANZINI *et al.*, 2008). Para o mesmo ponto de corte (percentil 90), frequência menor foi observada no *The Three Cities Heart Study* (12%), numa amostra composta por 3179 escolares das redes pública e privada de Belo Horizonte, Florianópolis e Blumenau, em que se avaliaram estudantes de seis a 18 anos (RIBEIRO *et al.*, 2010). Comparativamente à amostra deste estudo, essa menor taxa de pressão arterial elevada talvez se

deva ao número provavelmente maior de escolares pré-púberes, a se julgar pela maior quantidade de escolares abaixo dos 10 anos de idade. Além disso, a coleta de dados do *The Three Cities Heart Study* foi realizada no período de 1998-2001, representando um intervalo de aproximadamente 10 anos entre os dois estudos, o que possivelmente ocasionou as discrepâncias entre os resultados dos dois estudos (tendência secular).

Por outro lado, ao avaliar escolares de Porto Alegre entre dois e 19 anos de idade ( $n = 706$ ), Pio e Rosa (2006) encontraram taxas maiores de pressão arterial acima do percentil 90 (20,4%) do que no estudo em questão, apesar das medidas terem sido realizadas em três ocasiões distintas. A mesma situação foi observada em escolares de Brasília ( $n = 233$ ), entre 11 e 17 anos de idade, onde a taxa de pressão arterial elevada foi de 20,1% após confirmação em três ocasiões diferentes (OLIVEIRA *et al.*, 2006). Segundo Oliveira *et al.* (1999), os estudos onde os níveis pressóricos são mensurados em múltiplas ocasiões costumam demonstrar menores freqüências de pressão arterial elevada do que aqueles onde a aferição é feita uma única vez. No entanto, as proporções de pressão arterial elevada nos escolares de Porto Alegre e Brasília superaram a deste estudo, possivelmente porque o índice de obesidade verificado nos estudantes gaúchos (11%) também foi maior do que o encontrado na presente pesquisa (8%) e, por outro lado, porque a amostra de Brasília talvez não represente a realidade da sua população, por ter sido selecionada em apenas uma escola.

Em Fortaleza (ARAÚJO *et al.*, 2008), a pressão arterial elevada atingiu um percentual ainda mais elevado (44,7%) do que os observados neste estudo. Este fato, porém, não pode ser explicado por questões relacionadas à adiposidade corporal, uma vez que a taxa de excesso de peso (16,8%) foi praticamente a metade da freqüência verificada no presente estudo (31,8%). Além disso, como o estágio maturacional não foi avaliado no estudo de Fortaleza, discussões acerca desses aspectos não são possíveis. Contudo, é pertinente destacar algumas particularidades desse estudo que o diferenciam da presente pesquisa, como o tipo de equipamento utilizado para a medida da pressão arterial (esfigmomanômetro aneróide), menor tamanho amostral e amostra restrita a uma única escola, além da expressiva freqüência de história familiar de hipertensão arterial sistêmica relatada pelos escolares (55,6%).

Essas questões talvez possam ter contribuído para a grande diferença encontrada entre as proporções dos dois estudos.

As frequências de pressão arterial elevada foram, em contrapartida, muito menores em pesquisas realizadas nas regiões Sudeste e Nordeste, sendo iguais a 2,5% (REZENDE *et al.*, 2003), 9,4% (MOURA *et al.*, 2004) e 7,7% (SILVA *et al.*, 2005), devido ao ponto de corte mais alto considerado nesses estudos (percentil 95), ou seja, foram desconsiderados os casos de pré-hipertensão.

É importante salientar que as comparações entre diferentes estudos epidemiológicos devem ser encaradas com certa cautela, pois os resultados sofrem influências dos procedimentos metodológicos utilizados, assim como das variáveis intervenientes. Além das diferenças metodológicas já salientadas, a ausência da descrição de determinadas características antropométricas e maturacionais limitou a discussão em torno das diferenças encontradas entre os estudos citados.

Na comparação dos gêneros na presente pesquisa, as alterações percentuais da pressão arterial se assemelharam entre os meninos (16%) e as meninas (18,3%). Outros estudos também não confirmaram a associação entre os gêneros e a pressão arterial elevada (MOURA *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2005; FERREIRA; AYDOS, 2010; KELISHADI *et al.*, 2006). Todavia, nos escolares de Londrina as medidas elevadas da pressão arterial foram mais freqüentes no gênero masculino (36,8%) do que no feminino (7,3%;  $p < 0,05$ ), provavelmente porque, segundo os próprios autores, os meninos também apresentaram maior propensão ao excesso de peso (15,8%) do que as meninas (10,8%;  $p = 0,075$ ) (ROMANZINI *et al.*, 2008). A maior freqüência de pressão arterial elevada em meninos também foi observada em outros estudos nacionais (ROSA *et al.*, 2006; GOMES; ALVES, 2009) e internacionais (AL-SENDI *et al.*, 2003; NEUHAUSER *et al.*, 2009).

Neste estudo, a pressão arterial acima do percentil 90 não se associou com o nível econômico apesar do excesso de peso ter predominado na classe A/B. Contrariamente, diferenças entre classes foram demonstradas na pesquisa de Silva *et al.* (2005), em que as proporções de pressão arterial elevada foram significativamente superiores na classe A/B (11,6%), em relação à classe C/D/E (6,9%). Interessantemente, esses autores também observaram

uma taxa de sobrepeso maior na classe A/B (18,2%) do que na classe C/D (7,3%;  $p < 0,001$ ). Comparando escolas públicas e privadas, Ribeiro *et al.* (2010) identificaram maior chance de pressão arterial elevada em escolares da rede pública do que naqueles que estudavam em escolas particulares.

As discrepâncias entre os estudos apresentados e a presente pesquisa corroboram a afirmação de Rosa e Ribeiro (1999) sobre a falta de consenso quanto à existência de uma relação entre a hipertensão arterial sistêmica infanto-juvenil e os fatores socioeconômicos, os quais também ressaltaram a escassez de investigações dessa natureza. Talvez, as diferenças nas frequências de excesso de peso entre as classes econômicas possam influenciar a relação entre pressão arterial e nível econômico, mas a carência de estudos que comparem as proporções de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes entre os diferentes estratos socioeconômicos dificulta uma discussão mais aprofundada sobre este aspecto.

## 5.2 FREQUÊNCIAS DE SOBREPESO E OBESIDADE, E ASSOCIAÇÕES COM OS GÊNEROS E O NÍVEL ECONÔMICO.

Na análise do perfil do índice de massa corporal, as frequências de sobrepeso (23,8%) e obesidade (8%) diagnosticadas nos escolares somaram cerca de um terço dos escolares com excesso de peso (31,8%). Estes percentuais, juntamente com a baixa ocorrência de desnutrição verificada nesta amostra (1,2%), confirmam a tendência mundial de crescimento da obesidade entre as crianças e os adolescentes, tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento (JANSSEN *et al.*, 2004; BUA; OLSEN; SORENSEN, 2007; WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002), assim como o processo de transição nutricional vivido no Brasil nas décadas de 80 e 90 (MONTEIRO; CONDE, 2000).

O aumento na prevalência de excesso de peso em crianças e adolescentes brasileiros fica evidente quando se comparam os resultados do presente estudo com outros realizados em anos anteriores, em Curitiba e em outras cidades brasileiras. Nos anos de 2004 e 2005 foram verificadas taxas menores de sobrepeso (14,4%) e obesidade (3,3%), e uma frequência reduzida de baixo peso (1,9%) nos estudantes das redes municipal e estadual de

Curitiba, os quais foram avaliados pelo mesmo critério de classificação utilizado nesta pesquisa (LEITE *et al.*, 2008). Considerando-se o excesso de peso (sobrepeso/obesidade), o índice encontrado neste estudo (31,8%) também foi superior aos 16,8% observados anteriormente em Curitiba (LEITE *et al.*, 2003), também em escolares da rede pública. Nota-se, portanto, que as frequências de sobrepeso e obesidade aumentaram nos escolares da rede pública de Curitiba, ao passo que o índice de desnutrição parece ter se mantido constante.

Menores taxas de excesso de peso também foram observadas em escolares de faixa etária semelhante a deste estudo, em pesquisas anteriores realizadas nas cidades de Fortaleza (CAMPOS; LEITE; ALMEIDA, 2007), Porto Alegre (PIO; ROSA, 2006), Recife (SILVA; BALABAN; MOTTA, 2005), Maceió (MOURA *et al.*, 2004), Belo Horizonte (RIBEIRO *et al.*, 2009), e numa amostra composta por escolares de Belo Horizonte, Florianópolis e Blumenau (RIBEIRO *et al.*, 2010). Estudos internacionais também confirmaram essa tendência secular do excesso de peso na população infanto-juvenil (JANSSEN *et al.*, 2004; BUA; OLSEN; SORENSEN, 2007).

O maior percentual de excesso de peso encontrado no presente estudo, em relação aos demais estudos citados, está provavelmente relacionado ao período mais recente da coleta, evidenciando que o excesso de peso em crianças e adolescentes é um problema crescente no Brasil.

Vale ressaltar que a amostra deste estudo foi composta por escolares de 5ª a 8ª séries da rede municipal de ensino de Curitiba, o que restringe a extrapolação dos resultados somente para esta população. Portanto, sugere-se que novas pesquisas avaliem também os escolares da rede estadual e das escolas particulares desta cidade, de forma que se possa obter um panorama sobre a prevalência de excesso de peso mais próximo da realidade de Curitiba. Além disso, sugere-se o uso de valores críticos do índice de massa corporal que representem a população nacional. Acredita-se que a utilização de um limite de corte adequado à população brasileira, ponto forte deste estudo, permite dimensionar melhor o problema do excesso de peso infanto-juvenil em âmbito nacional, a fim de estabelecer estratégias intervencionistas que possam controlar sua evolução.

Na análise dos gêneros, observou-se que o perfil do índice de massa corporal foi significativamente diferente nos meninos e nas meninas. Os meninos tiveram maior taxa de sobrepeso e menor de obesidade em relação às meninas, nas quais a proporção de obesidade foi o dobro em comparação com os meninos. Os resultados do presente estudo estão de acordo com os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares, realizada com crianças e adolescentes, em que foi verificada maior taxa de sobrepeso no gênero masculino *versus* o feminino (17,9% vs. 15,4%) e, inversamente, maior frequência de obesidade no gênero feminino em relação ao masculino (2,9% vs. 1,8%, respectivamente), no período de 2002 a 2003 (IBGE, 2004).

O predomínio de sobrepeso nos meninos (18,3%) em relação às meninas (11,7%) também foi identificado anteriormente em Curitiba (LEITE *et al.*, 2008) e em crianças e adolescentes canadenses (JANSSEN *et al.*, 2004). Outros pesquisadores, porém, não confirmaram essas diferenças em faixa etária semelhante (ABRANTES; LAMOUNIER; COLOSIMO, 2002; SILVA *et al.*, 2005).

Por outro lado, a maior proporção de obesidade nas meninas, constatada neste estudo, não foi observada em Curitiba por Leite *et al.* (2008) e nem foi evidenciada por outros autores brasileiros (ABRANTES; LAMOUNIER; COLOSIMO, 2002; SILVA *et al.*, 2005; NOBRE *et al.*, 2006). Entretanto, um estudo com crianças e adolescentes de diversas etnias evidenciou maior propensão à obesidade nos meninos do que nas meninas (HAAS *et al.*, 2003).

Ao se considerar o excesso de peso (sobrepeso/obesidade) nas análises deste estudo, verificou-se que as diferenças entre os gêneros foram anuladas. Um estudo realizado em Fortaleza confirmou esse resultado em escolas públicas, mas nas escolas privadas demonstrou maior frequência de excesso de peso nos meninos (CAMPOS; LEITE; ALMEIDA, 2007). Em Londrina, os meninos de escolas públicas apresentaram uma tendência para o excesso de peso ( $p = 0,075$ ) quando comparados às meninas (ROMANZINI *et al.*, 2008). Por outro lado, uma pesquisa nacional indicou resultados divergentes em relação à região geográfica, apontando maior probabilidade de excesso de peso em adolescentes do sexo masculino na região Sudeste, e a mesma probabilidade em adolescentes do sexo feminino na região Nordeste (MAGALHÃES; MENDONÇA, 2003).

A existência de diferenças nas taxas de sobrepeso e obesidade entre os gêneros parece não ser consensual e essa relação pode variar geograficamente, possivelmente por questões socioeconômicas e culturais. A literatura mostra que o maior tempo dedicado à televisão e menores níveis de atividade física estão associados com o sobrepeso e a obesidade (JANSSEN *et al.*, 2004; SILVA; LOPES; SILVA, 2007), e que os meninos parecem ter determinados comportamentos sedentários com mais frequência do que as meninas (SILVA; LOPES; SILVA, 2007). No entanto, a discussão acerca das diferenças entre os gêneros verificadas neste estudo ficaram limitadas pela falta de análise dos hábitos alimentares e do nível habitual de atividade física dos escolares, variáveis conhecidas pela sua associação com o excesso de peso (OLIVEIRA; FISBERG, 2003).

Os resultados deste estudo também mostraram associação entre nível econômico elevado e excesso de peso nos estudantes avaliados, com tendência de associação somente no grupo masculino ( $p = 0,052$ ) quando as análises foram efetuadas separadamente por gênero.

Os dados deste estudo estão de acordo com outras pesquisas nacionais, que também verificaram maior suscetibilidade ao excesso de peso nas classes mais favorecidas economicamente. Outros estudos, porém, demonstraram a associação do nível econômico mais elevado com as taxas de sobrepeso e obesidade, separadamente. Considerando-se a mesma divisão de classes econômicas deste estudo, observou-se que os escolares da classe A/B apresentaram maior frequência de sobrepeso em Maceió (SILVA *et al.*, 2005) e de excesso de peso em Fortaleza (CAMPOS; LEITE; ALMEIDA, 2006), quando comparados aos estudantes da classe C/D/E. Em Recife, o sobrepeso foi significativamente superior nos escolares de boa condição socioeconômica, comparados com os de baixa condição (SILVA; BALABAN; MOTTA, 2005). Em escolares de Feira de Santana (Bahia), a obesidade se mostrou associada positivamente com maiores escolaridade e renda familiar, presença de televisão, computador, vídeo game e telefone nas residências, e inversamente com a atividade física sistemática e o consumo regular de verduras (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

A maior renda domiciliar mensal (>3 salários mínimos) também foi associada ao risco de excesso de peso nas regiões Nordeste e Sudeste do

Brasil, mas apenas nos adolescentes do gênero masculino (MAGALHÃES; MENDONÇA, 2003). Em Fortaleza, a maior proporção de excesso de peso verificada na classe A/B em relação à classe C/D/E foi confirmada somente no grupo dos meninos, e não das meninas. Além disso, os meninos apresentaram maior percentagem de excesso de peso do que as meninas somente na classe A/B, enquanto que na classe C/D/E os percentuais foram semelhantes entre os gêneros (CAMPOS; LEITE; ALMEIDA, 2006). Esses dados corroboram os achados deste estudo sobre a tendência de associação entre nível econômico e excesso de peso nos meninos, mas não nas meninas.

Com base numa revisão de estudos que avaliaram a relação entre a obesidade e o nível socioeconômico, Vieira e Sichieri (2008) concluíram que o *status* socioeconômico está relacionado com a obesidade à medida que determina a escolha dos alimentos e a oportunidade de prática de atividade física. Nesse sentido, talvez o maior poder aquisitivo da classe A/B deste estudo tenha contribuído para elevar a taxa de excesso de peso neste estrato econômico.

Embora muitos estudos nacionais apontem maiores frequências de excesso de peso nas classes econômicas mais favorecidas, assim como em escolas particulares, observou-se que esta questão ainda requer maiores esclarecimentos. Os resultados deste estudo e a comparação dos mesmos com a literatura mostram que o excesso de peso também é uma realidade nas escolas públicas brasileiras. É relevante, portanto, a realização de mais estudos que avaliem o sobrepeso e obesidade nas escolas públicas e privadas do Brasil, e que analisem a relação entre o perfil socioeconômico e a obesidade infanto-juvenil.

### 5.3 ASSOCIAÇÃO ENTRE A PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA E O PERFIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL.

A distribuição da pressão arterial elevada também foi analisada dentro das categorias do índice de massa corporal. Neste estudo, os níveis pressóricos elevados demonstraram associação com o sobrepeso e a obesidade ( $p < 0,001$ ). A frequência de pressão arterial elevada nas crianças e adolescentes obesos foi o dobro (46,1%) da observada naqueles com



sobrepeso (22,4%), e quase quatro vezes maior em relação àqueles com peso adequado (12,1%).

Estas constatações já eram esperadas neste estudo, pois vários pesquisadores verificaram maiores percentuais de níveis pressóricos elevados em crianças e adolescentes com excesso de peso, comparados aos seus correspondentes eutróficos (MOURA *et al.*, 2004; ROSA *et al.*, 2006; BOTTOM *et al.*, 2007; NEUHAUSER *et al.*, 2009). Além disso, há evidências de que a frequência de pressão arterial elevada na população pediátrica aumenta progressivamente com os incrementos do índice de massa corporal (SOROF *et al.*, 2004). Por outro lado, cada 10 kg de redução na massa corporal pode acarretar quedas de 5-20 mmHg na pressão arterial sistólica, em adultos hipertensos (ACSM, 2006). Em crianças e adolescentes obesos e hipertensos, 2 kg de redução na massa corporal foram capazes de provocar modificações significantes nos níveis pressóricos, com reduções que variaram de 9 mmHg na pressão arterial diastólica a 14 mmHg na pressão arterial sistólica (LEITE, 2005).

Apesar da teoria sobre a relação entre hipertensão arterial e resistência insulínica, decorrente do excesso de adiposidade visceral (GAGLIARDI, 2004), os mecanismos envolvidos na gênese da hipertensão arterial relacionada ao excesso de peso ainda não estão totalmente esclarecidos (FERREIRA; ZANELLA, 2000), o que indica a necessidade de mais estudos que avaliem a influência genética e de fatores ambientais nos aumentos da pressão arterial.

Diante dos dados obtidos neste estudo, pode-se afirmar que praticamente a metade dos obesos e quase um quarto dos escolares com sobrepeso da rede municipal de ensino de Curitiba tiveram níveis tensionais acima daqueles considerados adequados para a idade e estatura. É válido lembrar que os níveis elevados de pressão arterial costumam ser diagnosticados com maior frequência em estudos em que a aferição é feita em um único dia, com tendência a diminuir significativamente quando as medidas são realizadas em múltiplas ocasiões consecutivas (OLIVEIRA *et al.*, 1999). Apesar disso, a medida casual da pressão arterial em crianças e adolescentes de 11 a 17 anos de idade foi considerada válida para um diagnóstico correto, mediante o uso de técnicas adequadas (OLIVEIRA *et al.*, 2006). A taxa de pressão arterial elevada diagnosticada neste estudo, embora não deva ser

encarada como prevalência de hipertensão arterial pelo fato de ter sido baseada em uma única ocasião, no mínimo alerta para a necessidade de um acompanhamento destas crianças e adolescentes, especialmente daqueles com excesso de peso, a fim de prevenir a evolução silenciosa desta enfermidade na idade adulta.

Tendo em vista uma contrapartida social, algumas iniciativas foram tomadas no decorrer desta pesquisa. Todas as crianças e adolescentes avaliados receberam um relatório com os resultados das avaliações, juntamente com esclarecimentos sobre hábitos de vida saudáveis (APÊNDICE O). Aos professores de Educação Física, à direção das escolas e à Secretaria Municipal de Educação de Curitiba - PR, também foram entregues relatórios contendo os resultados deste estudo (APÊNDICE P). Com o intuito de abordar a questão da prevenção da obesidade e do sedentarismo, foram distribuídos *folders* educativos em algumas escolas, os quais foram desenvolvidos pela Secretaria Municipal do Esporte e Lazer de Curitiba – PR em parceria com o Núcleo de Qualidade de Vida da Universidade Federal do Paraná (APÊNDICE Q). Além disso, a taxa de excesso de peso diagnosticada em uma das escolas avaliadas neste estudo despertou o interesse da Secretaria Municipal de Educação de Curitiba - PR, no sentido de repensar sobre a merenda escolar. A partir da presente pesquisa também há a possibilidade de implantação de um programa de atividades físicas no contraturno escolar, a fim de combater o crescimento das taxas de excesso de peso entre as crianças e adolescentes de 5ª a 8ª séries da rede municipal de ensino de Curitiba - PR.

A educação física escolar parece não contribuir na prevenção do excesso de peso e suas comorbidades, pois em estudos anteriores realizados com adolescentes ficou evidenciado que esta não serve como parâmetro para discriminar o nível de atividade física dos mesmos (FLORINDO *et al.*, 2006), e que a baixa intensidade das aulas de educação física não produz melhoras significantes do ponto de vista da aptidão física (GUEDES; GUEDES, 1997). É pertinente, pois, destacar a importância do papel do professor de Educação Física Escolar, no sentido de educar as crianças e adolescentes para a prática regular de exercícios físicos, incentivando esse hábito no cotidiano dos seus alunos, promovendo a qualidade de vida dos mesmos no presente e no futuro.

#### 5.4 INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS E PRESSÃO ARTERIAL

A relação linear entre as variáveis índice de massa corporal, circunferência abdominal, razão cintura/estatura e dobra cutânea tricipital e os níveis da pressão arterial das crianças e adolescentes foi investigada neste estudo. Os resultados indicaram primeiramente, que todos os indicadores antropométricos correlacionaram-se de forma positiva e significativa, porém fraca, com os níveis das pressões arteriais sistólica e diastólica, independentemente de gênero, idade e estágio maturacional. As análises também demonstraram que o índice de massa corporal e a circunferência abdominal foram os indicadores antropométricos mais bem correlacionados com os valores das pressões arteriais sistólica e diastólica, assemelhando-se quanto à força de associação. Por outro lado, uma correlação de menor magnitude foi observada entre os níveis sistólicos e diastólicos e a razão cintura/estatura e a dobra cutânea tricipital, os quais apresentaram coeficientes de correlação semelhantes.

Estes resultados são semelhantes aos encontrados por pesquisadores do *The Three Cities Heart Study*, que também verificaram correlações mais fortes entre as pressões arteriais sistólica e diastólica, respectivamente, e a circunferência abdominal ( $r = 0,45$  e  $0,31$ ) e o índice de massa corporal ( $r = 0,42$  e  $0,29$ ), em relação às correlações observadas com a dobra cutânea tricipital ( $r = 0,21$  e  $0,21$ ) e a razão cintura/estatura ( $r = 0,15$  e  $0,11$ ) (RIBEIRO *et al.*, 2010). Em outros estudos, os níveis da pressão arterial também apresentaram fracas correlações com a dobra cutânea tricipital (LURBE *et al.*, 1998), o índice de massa corporal e a razão cintura/estatura (BOTTOM *et al.*, 2007).

As análises de correlação apresentadas neste estudo demonstraram relações lineares positivas entre os níveis tensionais sistólicos e diastólicos e todos os parâmetros antropométricos considerados nestas análises, indicando um potencial preditivo destes parâmetros em relação à pressão arterial. Entretanto, o viés da multicolinearidade observada neste estudo e também constatada por outros pesquisadores (SAVVA *et al.*, 2000; BOTTOM *et al.*, 2007; RIBEIRO *et al.*, 2010), possivelmente influenciou a força das correlações encontradas, mascarando a verdadeira relação entre os níveis pressóricos e os

indicadores antropométricos. Além disso, deve-se considerar que a elevação da pressão arterial sofre influências tanto de fatores genéticos (FERMINO *et al.*, 2009; KUSHNIR; MENDONÇA, 2007) como de fatores ambientais, dentre eles a inatividade física, os hábitos alimentares, o tabagismo, fatores psicossociais (estresse e o modo de encará-lo) e o alcoolismo (MAGALHÃES *et al.*, 2002), o que torna difícil estabelecer o quanto cada um desses fatores influencia os níveis pressóricos (ROSA; RIBEIRO, 1999).

Outra provável explicação para as fracas correlações observadas nesta pesquisa pode ser atribuída ao comportamento logístico dos dados, a partir do ponto onde aumentavam os valores das variáveis dependentes e independentes, demonstrando que os pares de dados não apresentaram linearidade ao longo de toda a sua distribuição.

Diante destas questões, efetuou-se a regressão logística multivariada para investigar a associação entre a pressão arterial elevada e as variáveis antropométricas. Primeiramente, a análise dos dados categorizados demonstrou que as variáveis índice de massa corporal, circunferência abdominal, dobra cutânea tricipital, maturação sexual e nível econômico constituíram o modelo com maior validade preditiva. O modelo, porém, teve capacidade de explicar somente os casos de pressão arterial adequada e não os casos de pressão arterial elevada, possivelmente porque houve uma percentagem muito maior de pressão arterial adequada (82,7%) do que de pressão arterial elevada (17,3%) na amostra estudada, e também pelo fato do diagnóstico de pressão arterial elevada ter sido baseado em medidas realizadas em uma única ocasião, o que caracteriza uma limitação deste estudo e que pode ter ocasionado um viés de classificação.

A regressão logística multivariada também mostrou que os únicos indicadores antropométricos associados com a pressão arterial acima do percentil 90 foram o índice de massa corporal e a dobra cutânea tricipital. Contudo, o índice de massa corporal determinou maior risco de pressão arterial elevada do que a dobra cutânea tricipital. As crianças e adolescentes com excesso de peso, classificadas pelo índice de massa corporal, apresentaram quase três vezes mais chance de ter pressão arterial elevada do que seus correspondentes eutróficos. Por outro lado, nas crianças com dobra cutânea

tricipital acima do percentil 90 este mesmo risco foi quase duas vezes maior do que aquelas com dobra cutânea tricipital abaixo do percentil 90.

Há evidências de que a obesidade aumenta o risco de alterações pressóricas em crianças e adolescentes (ROSA *et al.*, 2006; BOTTOM *et al.*, 2007; THOMPSON *et al.*, 2007). De fato, estudos que compararam vários indicadores antropométricos quanto à capacidade de predizer o risco de elevação da pressão arterial identificaram o índice de massa corporal como o parâmetro antropométrico mais associado com este risco (SAVVA *et al.*, 2000; WANG *et al.*, 2008; RIBEIRO *et al.*, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2010; KUSHNIR; MENDONÇA, 2007).

Vale ressaltar que a regressão logística, neste estudo, também mostrou que o índice de massa corporal foi preditor do risco de pressão arterial elevada independente da quantidade de adiposidade subcutânea total. O índice de massa corporal é o parâmetro antropométrico mais comumente utilizado para a avaliação do excesso de peso, tanto em adultos como em crianças e adolescentes (WHO, 1998; OGDEN *et al.*, 2002a; COLE *et al.*, 2000; COLE *et al.*, 2007). No entanto, sua maior crítica se sustenta em evidências de que a sua capacidade de refletir a adiposidade total é contestável (FREEDMAN *et al.*, 2009b) por representar diferentes elementos da composição corporal (DIETZ; BELLIZZI, 1999), particularmente na puberdade que é o período em que o aumento do índice de massa corporal também pode refletir o incremento da massa corporal magra (DEMERATH *et al.*, 2006).

Interessantemente, porém, em alguns estudos que identificaram o índice de massa corporal como o melhor preditor dos níveis pressóricos elevados de crianças e adolescentes, sua capacidade preditiva foi semelhante a do índice de massa gorda determinado pelo DEXA (WANG *et al.*, 2008) e superior a de medidas de dobras cutâneas (RIBEIRO *et al.*, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2010). Ademais, no presente estudo, o índice de massa corporal apresentou forte correlação positiva com a adiposidade subcutânea medida pela dobra cutânea tricipital ( $r = 0,81$ ;  $p < 0,001$ ), o que parece se contrapor às afirmações de que o índice de massa corporal não é um bom indicador de adiposidade em crianças e adolescentes. Acredita-se que, talvez, o índice de massa corporal tenha sido um bom preditor da gordura corporal nas crianças e adolescentes deste estudo porque os aumentos da massa magra nessa faixa etária não são muito

expressivos, ao se considerar que a secreção de hormônios sexuais ainda é discreta. Este fato talvez tenha repercutido na superioridade do índice de massa corporal em prever a pressão arterial elevada dos escolares, em relação aos outros indicadores antropométricos analisados nesta pesquisa.

Outra questão a se considerar é o ponto forte deste estudo, que se deve à utilização de valores críticos nacionais para a classificação do índice de massa corporal (CONDE; MONTEIRO, 2006), os quais apresentaram maior acurácia na determinação da pressão arterial elevada em meninos e meninas de 10 a 17 anos de idade, em relação aos pontos de corte internacional e norte-americano (CHRISTOFARO *et al.*, 2009). O uso de pontos de corte para brasileiros conferiu maior credibilidade às análises que envolveram o índice de massa corporal neste estudo.

Em relação à associação entre a pressão arterial elevada e a dobra cutânea tricipital, verificada neste estudo, a literatura é escassa e divergente. A meta-análise de Rosenthal (1989) confirmou uma forte associação entre estas variáveis, independentemente de idade, gênero e raça. No entanto, a dobra cutânea tricipital no quartil superior não foi associada ao risco de pressão arterial elevada numa amostra composta por crianças e adolescentes mineiros (RIBEIRO *et al.*, 2009). As diferenças nos resultados encontrados entre esse estudo e a presente pesquisa pode ser devido aos diferentes pontos de corte utilizados, o que pode ter provocado divergências quanto à classificação da dobra cutânea tricipital entre os dois estudos.

A comparação entre estudos é difícil porque há poucas pesquisas sobre avaliações de dobras cutâneas em escolares brasileiros (FERREIRA; MARTINS; MARGUTTI, 2009), e aquelas que investigaram a relação entre as dobras cutâneas e a pressão arterial diferem quanto à escolha dos pontos de reparo. Em estudos epidemiológicos que objetivaram avaliar a relação entre adiposidade subcutânea e fatores de risco cardiovasculares, verificou-se uma tendência em se utilizar a dobra cutânea tricipital em combinação com a espessura de outras dobras, como a razão subescapular-tricipital (ROSA, 1994) ou o somatório dessas medidas (FREEDMAN *et al.*, 2009a; 2009b).

De acordo com Duquia *et al.* (2008), as dobras cutâneas subescapular e tricipital são, respectivamente, representativas da gordura central e periférica, o que fundamenta o uso de tais índices. Embora se reconheça a validade da

espessura da dobra cutânea subescapular no contexto da composição corporal e da avaliação de fatores de risco cardiovasculares, a avaliação desta dobra cutânea exige ambiente isolado para as meninas porque o ponto de reparo requer a retirada da camiseta, o que não é necessário durante a avaliação da dobra tricipital. Por este motivo, a coleta da dobra cutânea subescapular apresenta dificuldades operacionais em estudos epidemiológicos. Interessantemente, as análises deste estudo comprovaram que a dobra cutânea tricipital, isoladamente, é capaz de prever o risco de pressão arterial elevada.

Outra constatação deste estudo foi que a maturação sexual, o nível econômico, a circunferência abdominal e a razão cintura/estatura não se associaram ao risco de elevação da pressão arterial na análise multivariada. Neste sentido, algumas reflexões podem ser feitas na tentativa de explicar tais evidências.

A ausência de associação entre a pressão arterial elevada e a maturação sexual em análises multivariadas já foi igualmente observada por outros pesquisadores (ROSA *et al.*, 2006; KUSHNIR; MENDONÇA, 2007). Este fato pode estar relacionado ao efeito do agrupamento das categorias na análise bivariada (pré-púberes vs. púberes/pós-púberes), por meio da qual também não se constatou associação entre estas variáveis ( $p = 0,59$ ). Apesar disso, a maturação sexual foi mantida no modelo de regressão, decisão esta sustentada por estudos que confirmaram a associação entre esta variável e a pressão arterial (LECCIA *et al.*, 1999; LEE; BACHA; ARSLANIAN, 2006; GAYA *et al.*, 2005). Entretanto, outros autores salientam controvérsias acerca dessa relação (ROSA; RIBEIRO, 1999) que, para Gaya *et al.* (2005), sofre o efeito das variáveis idade, estatura e massa corporal.

A regressão logística também demonstrou que o *status* econômico não foi determinante dos níveis pressóricos elevados nos escolares deste estudo. Outros autores, porém, verificaram associação entre estas variáveis em análises multivariadas (WANG *et al.*, 2008; RIBEIRO *et al.*, 2009). Os resultados deste estudo, contudo, corroboram o que é apontado na literatura, ou seja, que a associação entre pressão arterial elevada e nível socioeconômico não é consensual e que carece de mais pesquisas para melhor esclarecer esta relação (ROSA; RIBEIRO, 1999).

A literatura científica também mostra que a influência dos aspectos socioeconômicos sobre a manifestação da hipertensão arterial envolve fatores ligados à obesidade. De fato, os hábitos alimentares inadequados e o sedentarismo, fatores que são influenciados pelo *status* socioeconômico (VIEIRA; SICHIERI, 2008), podem ser compartilhados pelos membros de uma mesma família e favorecem a manifestação da hipertensão arterial sistêmica quando aliados à predisposição genética (KATZMARZYK *et al.*, 2001). Além disso, nos países em desenvolvimento, os aspectos socioeconômicos como renda e posses materiais demonstram associações mais fortes com a obesidade do que a educação e a ocupação (McLAREN, 2007). Num estudo realizado no Rio de Janeiro, a renda familiar mensal igual ou superior a um salário mínimo também foi associada à hipertensão arterial em crianças e adolescentes (KUSHNIR; MENDONÇA, 2007). Considerando que o *status* socioeconômico pode determinar a escolha de alimentos e a possibilidade de prática de atividade física (VIEIRA; SICHIERI, 2008), é relevante que investigações sobre os determinantes socioeconômicos da pressão arterial elevada direcionem seu foco para esses aspectos.

Identificar quais os aspectos socioeconômicos mais associados ao desenvolvimento de níveis elevados de pressão arterial em crianças e adolescentes pode contribuir com o planejamento de estratégias de saúde pública para a prevenção da hipertensão arterial sistêmica na idade adulta.

Outra observação deste estudo se refere ao fato de que a circunferência abdominal elevada não foi preditora dos níveis elevados de pressão arterial, o que merece algumas considerações. Há críticas acerca da utilização do ponto de corte para todas as etnias proposto por Fernández *et al.* (2004), alegando-se que os mesmos não são suficientemente sensíveis e específicos para detectar níveis elevados de pressão arterial em crianças e adolescentes brasileiros, possivelmente por causa da forte miscigenação característica da população brasileira que requer valores críticos específicos (ROSA *et al.*, 2007). Nessa perspectiva, é possível que os pontos de corte para classificação da circunferência abdominal utilizados neste estudo tenham distorcido as estimativas de risco de pressão arterial elevada, feitas a partir deste indicador antropométrico.



Vale destacar que no estudo de Savva *et al.* (2000), no qual foi constatada a capacidade da circunferência abdominal em estimar o risco de pressão arterial elevada, foram utilizados pontos de corte de circunferência abdominal representativos da amostra estudada. Por outro lado, alguns estudos que evidenciaram a superioridade da circunferência abdominal em detectar a variação nos valores da pressão arterial basearam suas análises em regressões lineares múltiplas, com os dados contínuos, ou seja, resguardados do viés de classificação (LEE; BACHA; ARSLANIAN, 2006; PIO; ROSA, 2006; HARA *et al.*, 2002). Além disso, observou-se que a relação entre a circunferência abdominal e os níveis pressóricos sofre influência do índice de massa corporal (KUSHNIR; MENDONÇA, 2007; ALVAREZ *et al.*, 2008).

Outro indicador antropométrico não associado com a pressão arterial elevada neste estudo foi a razão cintura/estatura. Alguns estudos evidenciaram uma associação significativa entre a razão cintura/estatura elevada e as alterações da pressão arterial (SAVVA *et al.*, 2000; FREEDMAN *et al.*, 2009b; RIBEIRO *et al.*, 2010). Nesses estudos, porém, o ponto de corte para classificação da razão cintura/estatura foi adequado à amostra estudada (tercis ou quartis), diferentemente do que ocorreu no presente estudo em que se utilizou o ponto de corte recomendado atualmente (0,5).

Diante dessas afirmações, ressaltam-se alguns questionamentos importantes. Um estudo recente comprovou a sensibilidade e a especificidade do ponto de corte de 0,44 na predição das alterações do colesterol total e do HDL-colesterol, em indivíduos de seis a 18 anos de idade (RIBEIRO *et al.*, 2010). Talvez, o limite de corte da razão cintura/estatura ideal para a detecção das alterações pressóricas seja menor do que o utilizado neste estudo, pois o mesmo ainda não foi validado para o diagnóstico de obesidade abdominal na população infanto-juvenil (ASHWELL; HSIEH, 2005; MCCARTHY; ASHWELL, 2006).

Sendo assim, na suposição de que o ponto de corte da razão cintura/estatura utilizado neste estudo tenha subestimado o número de casos de obesidade abdominal, é provável que este fato tenha mascarado a relação deste parâmetro antropométrico com a pressão arterial. Neste sentido, é imprescindível que novos estudos sejam conduzidos na tentativa de validar o ponto de corte da razão cintura/estatura em crianças e adolescentes, o que

poderia dar seqüência a novos estudos epidemiológicos com o objetivo de analisar a sua relação com a pressão arterial elevada, bem como com outros fatores de risco cardiovasculares, utilizando-se um ponto de corte mais confiável.

Apesar da questão abordada anteriormente, há evidências de que a razão cintura/estatura está associada a uma variedade de fatores de risco cardiovasculares, dentre eles a pressão arterial elevada (KHAN; IMPERATORE; YIUNG, 2005; MAFFEIS; BANZATO; TALAMINI, 2008). Este índice antropométrico tem despertado o interesse de muitos pesquisadores no contexto da avaliação da obesidade abdominal e dos riscos à saúde, por não exigir tabelas de classificação (McCARTHY, 2006; ASHWELL; HSIEH, 2005), uma vez que considera o efeito da estatura sobre a variação na medida da circunferência abdominal durante o período de crescimento e ao longo da infância e da idade adulta (McCARTHY; ASHWELL, 2006; ASSIS *et al.*, 2006), e por ser bem correlacionado com a gordura visceral (ASHWELL; COLE; DIXON, 1996). Por outro lado, é possível questionar o uso da razão cintura/estatura na avaliação de indivíduos durante o estirão da puberdade, pelo fato de se tratar de um período onde há um rápido aumento da estatura em ambos os gêneros. Talvez, o aumento da circunferência abdominal não acompanhe esse rápido ganho em estatura da fase puberal, dificultando o diagnóstico de obesidade abdominal quando a medida da cintura é corrigida pela estatura.

A literatura científica ressalta a teoria de que a etiopatogenia da hipertensão arterial sistêmica em indivíduos obesos pode estar ligada à exposição crônica ao excesso de ácidos graxos livres produzidos pelo tecido adiposo visceral, que ao resultar num estado de hiperinsulinemia e de inibição da produção de óxido nítrico, pode causar a disfunção da dinâmica vascular (GAGLIARDI, 2004). Talvez, o período ao qual os escolares deste estudo estiveram expostos à adiposidade abdominal excessiva não tenha sido suficientemente prolongado ao ponto de provocar aumentos nos níveis da pressão arterial, o que pode ter refletido na ausência de associação entre o risco de pressão arterial elevada e os indicadores de adiposidade abdominal, verificada neste estudo. Tal fato, porém, não descarta a relevância dos indicadores de adiposidade abdominal no contexto da hipertensão arterial

infanto-juvenil, mesmo porque a circunferência abdominal e a razão cintura/estatura estiveram correlacionadas com os níveis sistólicos e diastólicos dos escolares nesta pesquisa, sugerindo um potencial preditivo destes indicadores.

É relevante destacar neste momento que as mudanças morfológicas decorrentes do período pubertário e os diferentes critérios de inclusão dos sujeitos nos estudos científicos podem ser responsáveis, em parte, pelas diferenças encontradas entre as pesquisas (LURBE *et al.*, 1998). Acredita-se também, que as divergências entre os estudos se devam às diferentes composições dos modelos estatísticos, no que envolve a escolha das variáveis preditoras e de controle. Isto significa que a capacidade preditiva de um indicador antropométrico também depende das características do estudo e da amostra em questão. Por outro lado, os resultados do presente estudo podem não refletir a realidade da população de crianças e adolescentes de Curitiba, pelo fato da amostra ter sido composta somente por escolares da rede municipal de ensino.

Sendo assim, embora os resultados desta pesquisa não suportem a recomendação de se utilizar a medida da circunferência abdominal e a razão cintura/estatura na estratificação do risco de pressão arterial elevada, acredita-se que novas pesquisas com outras populações da mesma faixa etária deste estudo devam ser realizadas, testando-se novos pontos de corte para estes indicadores antropométricos. Em face da escassez de estudos sobre a relação entre a pressão arterial elevada e a razão cintura/estatura em crianças e adolescentes, também se recomenda mais estudos que enfoquem este índice antropométrico, pois o mesmo foi recentemente reconhecido para o diagnóstico de obesidade abdominal, de maneira independente de idade, gênero e etnia, além de ser promissor na avaliação do risco cardiovascular.

Por fim, este estudo revelou que a adiposidade corporal total parece ser melhor determinante do risco de elevação dos níveis pressóricos em crianças e adolescentes do que a adiposidade central. Sendo assim, tanto o índice de massa corporal como a dobra cutânea tricipital são ferramentas úteis na estratificação do risco de pressão arterial elevada. Considerando-se que as medidas da massa corporal e estatura são fáceis de mensurar, apresentam baixo custo, e são mais reprodutíveis entre diferentes avaliadores do que as

medidas de dobras cutâneas (WELLS; FEWTRELL, 2006), o uso do índice de massa corporal parecer ser a melhor opção no contexto das pesquisas epidemiológicas, bem como no cotidiano da escola e da prática clínica.

## 6 CONCLUSÕES

Os níveis elevados da pressão arterial foram observados em 17,3% dos escolares avaliados, mas não se associaram com os gêneros e o nível econômico.

Aproximadamente um quarto dos escolares avaliados apresentou sobrepeso, e 8% tiveram obesidade. O sobrepeso foi mais freqüente nos meninos e a obesidade duas vezes maior nas meninas, demonstrando associação entre o perfil do índice de massa corporal e os gêneros. A soma das proporções de sobrepeso e obesidade indicou a presença de excesso de peso em um terço da amostra estudada, o qual se associou com o nível econômico.

A pressão arterial elevada associou-se significativamente com o perfil do índice de massa corporal. A frequência de níveis pressóricos elevados nos obesos foi o dobro da proporção observada nos escolares com sobrepeso, e quase quatro vezes maior em comparação com os eutróficos.

Todos os indicadores antropométricos apresentaram uma relação linear positiva e significativa com os níveis das pressões arteriais sistólica e diastólica, embora as correlações tenham sido fracas. O índice de massa corporal e a circunferência abdominal foram os indicadores antropométricos que apresentaram as correlações mais fortes com os níveis pressóricos.

O índice de massa corporal e a dobra cutânea tricipital foram os melhores determinantes do risco de pressão arterial elevada, independentemente dos efeitos da adiposidade abdominal, do estágio de maturação sexual e do nível econômico dos escolares. A circunferência abdominal e a razão cintura/estatura não se associaram ao risco de níveis pressóricos elevados.

## REFERÊNCIAS

ABRANTES, M. M.;LAMOUNIER, J. A.;COLOSIMO, E. A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes das regiões Sudeste e Nordeste. **The Journal of Pediatrics**, v.78, n.4, p.335-340. 2002.

AL-SENDI, A. M.;SHETTY, P.;MUSAIGER, A. O.;MYATT, M. Relationship between body composition and blood pressure in Bahraini adolescents. **British Journal of Nutrition**, v.90, p.837-44. 2003.

ALVAREZ, M. M.;VIEIRA, A. C. R. E.;SICHERI, R.;VEIGA, G. V. D. Associação das medidas antropométricas de localização de gordura central com os componentes da síndrome metabólica em uma amostra probabilística de adolescentes de escolas públicas **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v.52, n.4, p.649-657. 2008.

AMARAL, A. P. D. A.;PALMA, P., ALEXANDRE. Perfil epidemiológico da obesidade em crianças: relação entre televisão, atividade física e obesidade. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.9, n.4, p.19-24. 2001.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE - ACSM'S guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 7ª ed., 2006.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM'S guidelines for exercise testing and prescription. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 8ª ed., 2009.

ARAUJO, T. L. D.;LOPES, M. V. D. O.;CAVALCANTE, T. F.;GUEDES, N. G.;MOREIRA, R. P.;CHAVES, E. S., et al. Relación entre medidas antropométricas y valores de la presión arterial en estudiantes brasileños. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.56, n.3, p.216-223. 2006.

ARAUJO, T. L. D.;LOPES, M. V. D. O.;MOREIRA, R. P.;CAVALCANTE, T. F.;GUEDES, N. G.;SILVA, V. M. D. Pressão arterial de crianças e adolescentes de uma escola pública de Fortaleza - Ceará. **Acta Paulista de Enfermagem**, v.20, n.4, p.476-482. 2007.

ARAÚJO, T. L. D.;LOPES, M. V. O.;CAVALCANTE, T. F.;GUEDES, N. G.;MOREIRA, R. P.;CHAVES, E. S., et al. Análise de indicadores de risco para hipertensão arterial em crianças e adolescentes. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v.42, n.1, p.120-126. 2008.

ARDERN, C. I.;KATZMARZYK, P. T.;JANSSEN, I.;ROSS, R. Discrimination of health risk by combined body mass index and waist circumference. **Obesity Research**, v.11, n.1, p.135-142. 2003.

ASHWELL, M.;COLE, T. J.;DIXON, A. K. Ratio of waist circumference to height is strong predictor of intra-abdominal fat. **British Medical Journal**, v.313, p.559-560. 1996.

ASHWELL, M.;GIBSON, S. "Waist to height ratio is a simple and effective obesity screening tool for cardiovascular risk factors: analysis of data from the British National Diet and Nutrition Survey of adults aged 19-64 years". **Obesity Facts** v.2, p.97-103. 2009.

ASHWELL, M.;HSIEH, S. D. Six reasons why the waist-to-height ratio is a rapid and effective global indicator for health risks of obesity and how its use could simplify the international public health message on obesity. **International Journal of Food Sciences and Nutrition** v.56, n.5, p.303-307. 2005.

ASSIS, M. A. A. D.;ROLLAND-CACHERA, M. F.;VASCONCELOS, F. A. G. D.;BELLISLE, F.;CONDE, W.;CALVO, M. C. M., et al. Central adiposity in Brazilian schoolchildren aged 7–10 years. **British Journal of Nutrition**, v.97, p.799–805. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA (ABEP). Critério de classificação econômica do Brasil. 2007. Disponível em: <<http://www.abep.org>>. Acesso em: 22 abr. 2008.

AZEVEDO, J. C. V.;BRASIL, L. M. P.;MACEDO, T. B. M. A.;PEDROSA, L. F. C.;ARRAIS, R. F. Comparison between objective assessment and self-assessment of sexual maturation in children and adolescents. **The Journal of Pediatrics**, v.85, n.2, p.135-142. 2009.

BACHA, F.;SAAD, R.;GUNGOR, N.;JANOSKY, J.;ARSLANIAN, S. A. Obesity, regional fat distribution, and syndrome X in obese black versus white adolescents: race differential in diabetogenic and atherogenic risk factors. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v.88, n.6, p.2534-2540. 2003.

BARBETTA, P. A. **Estatística aplicada às ciências sociais**: Editora da UFSC. 2002. 340 p.

BARLOW, S. E.;DIETZ, W. H. Obesity evaluation and treatment: expert committee recommendations. **Pediatrics** v.102, n.29. 1998.

BARROS, M. V. G.;REIS, R. S. **Análise de dados em atividade física e saúde: demonstrando a utilização do SPSS**. Londrina: Midiograf. 2003. 216 p.

BELL, L. M.;BYRNE, S.;THOMPSON, A.;RATNAM, N.;BLAIR, E.;BULSARA, M., et al. Increasing body mass index z-score is continuously associated with complications of overweight in children, even in the healthy weight range. **Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v.92, n.2, p.517-522. 2007.

BOUCHARD, C.; TREMBLAY, A. Genetic influences on the response of body fat and fat distribution to positive and negative energy balances in human identical twins. **Journal of Nutrition**, v.127, p.943–947. 1997.

BRANDÃO, A. A.; MAGALHÃES, M. E. C.; FREITAS, E. V.; POZZAN, R.; BRANDÃO, A. P. Prevenção da doença cardiovascular: a aterosclerose se inicia na infância? . **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado do Rio de Janeiro** v.17, n.1, p. 37-44. 2004.

BUA, J.; OLSEN, L. W.; SORENSEN, T. I. A. Secular trends in childhood obesity in Denmark during 50 years in relation to economic growth. **OBESITY**, v.15, n.4, p.977-85. 2007.

CAMPOS, L. D. A.; LEITE, Á. J. M.; ALMEIDA, P. C. D. Nível socioeconômico e sua influência sobre a prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares adolescentes do município de Fortaleza. **Revista de Nutrição**, v.19, n.5, p.531-38. 2006.

CAMPOS, L. D. A.; LEITE, Á. J. M.; ALMEIDA, P. C. D. Prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes escolares do município de Fortaleza, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v.7, n.2, p.183-90. 2007.

CAPRIO, S.; HYMAN, D. L.; LIMB, C.; MCCARTHY, S.; LANGE, R.; SHERWIN, R. S., et al. Central adiposity and its metabolic correlates in obese adolescent girls. **American Journal of Physiology**, v.269, p.118-126. 1995.

CAPRIO, S.; HYMAN, L. D.; MCCARTHY, S.; LANGE, R.; BRONSON, M.; TAMBORLANE, W. V. Fat distribution and cardiovascular risk factors in obese adolescent girls: importance of the intra-abdominal fat depot. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 64, p.12-17. 1996.

CARNEIRO, G.; FARIA, N. A.; BARRETO-FILHO, F. F. R.; GUIMARÃES, A.; LERÁRIO, D.; FERREIRA, S. R. G., et al. Influência da distribuição da gordura corporal sobre a prevalência de hipertensão arterial e outros fatores de risco cardiovasculares em indivíduos obesos. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.49, n.3, p. 306-311. 2003.

CAVALCANTI, C. B. D. S.; CARVALHO, S. C. B. D. E.; BARROS, M. V. G. D. Indicadores antropométricos de obesidade abdominal: revisão dos artigos indexados na biblioteca SciELO. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v.11, n.2, p.217-225. 2009.

CHEN, X.; WANG, Y. The influence of sexual maturation on blood pressure and body fatness in African-American adolescent girls and boys. **American Journal of Human Biology**, v.21, p.105–12. 2009.

CHEN, X.; WANG, Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood. A systematic review. **Circulation**, v.117, p.3171-3180. 2008.



CHRISTOFARO, D. G. D.;FERNANDES, R. A.;POLITO, M. D.;ROMANZINI, M.;RONQUE, E. R. V.;GOBBO, L. A., et al. A comparison between overweight cutoff points for detection of high blood pressure in adolescents **The Journal of Pediatrics**, v.85, n.4, p.353-358. 2009.

COLE, T. J.;BELLIZZI, M. C.;FLEGAL, K. M.;DIETZ, W. H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. **British Medical Journal**, v.320, p.1-6. 2000.

COLE, T. J.;FLEGAL, K. M.;NICHOLLS, D.;JACKSON, A. A. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. **British Medical Journal** v.335, p.194-201. 2007.

CONDE, W. L.;MONTEIRO, C. A. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. **The Journal of Pediatrics**, v.82, n.4, p.266-272. 2006.

COOK, S.;WEITZMAN, M.;AUNGMYE, P.;NGUYEN, M.;DIETZ, W. H. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, v.157, p.821–827. 2003.

COSTA, R. F.;CINTRA, I. P.;FISBERG, M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da cidade de Santos-SP. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v.50, n.1, p.60-67. 2006.

COSTANZI, C. B.;HALPERN, R.;RECH, R. R.;BERGMANN, M. L. A.;ALLI, L. R.;MATTOS, A. P. Associated factors in high blood pressure among schoolchildren in a middle size city, southern Brazil. **Jornal de Pediatria**, v.85, n.4, p.335-340. 2009.

CRUZ, M. L.;BERGMAN, R. N.;GORAN, M. I. Unique effect of visceral fat on insulin sensitivity in obese Hispanic children with a family history of type 2 diabetes. **Diabetes Care** v.25, n.9, p.1631-1636. 2002.

DANIELS, S. R.;ARNETT, D. K.;ECKEL, R. H.;GIDDING, S. S.;HAYMAN, L. L.;KUMANYIKA, S., et al. Overweight in children and adolescents. Pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. **Circulation** v.111, p.1999–2012. 2005.

DANIELS, S. R.;KHOURY, P. R.;MORRISON, J. A. Utility of different measures of body fat distribution in children and adolescents. . **American Journal of Epidemiology**, v.152, n.12, p.1179–1184. 2000.

DANIELS, S. R.;MORRISON, J. A.;SPRECHER, D. L.;KHOURY, P.;KIMBALL, T. R. Association of body fat distribution and cardiovascular risk factors in children and adolescents. **Circulation**, v.99, p.541-545. 1999.

DEMERATH, E. W.;SCHUBERT, C. M.;MAYNARD, L. M.;SUN, S. S.;CHUMLEA, W. C.;PICKOFF, A., et al. Do changes in body mass index

percentile reflect changes in body composition in children? Data from the Fels Longitudinal Study. **Pediatrics**, v.117, n.3, p.487-495. 2006.

DIETZ, W. H.; BELLIZZI, M. C. Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.70, p.123S-125S. 1999.

DIN-DZIETHAM, R.; LIU, Y.; BIELO, M. V.; SHAMSA, F. High blood pressure trends in children and adolescents in national surveys, 1963 to 2002. **Circulation**, v.116, p.1488-1496. 2007.

DOLL, S.; PACCAUD, F.; BOVET, P.; BURNIER, M.; WIETLISBACH, V. Body mass index, abdominal adiposity and blood pressure: Consistency of their association across developing and developed countries. **International Journal of Obesity**, v.26, p.48-57. 2002.

DUQUIA, R. P.; DUMITH, S. D. C.; REICHERT, F. F.; MADRUGA, S. W.; DURO, L. N.; MENEZES, A. M. B., et al. Epidemiologia das pregas cutâneas tricipital e subescapular elevadas em adolescentes. **Cadernos de Saúde Pública**, v.24, n.1, p.113-121. 2008.

FERMINO, R. C.; SEABRA, A.; GARGANTA, R.; MAIA, J. A. R. Fatores genéticos na agregação familiar da pressão arterial de famílias nucleares Portuguesas. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.92, n.3, p.209-215. 2009.

FERNANDES, R. A.; CASONATTO, J.; CHRISTOFARO, D. G. D.; CUCATO, G. G.; OLIVEIRA, A. R. D.; FREITAS JR., I. F. Fatores familiares associados à obesidade abdominal entre adolescentes. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v.9, n.4, p.451-57. 2009.

FERNANDEZ, J. R.; REDDEN, D. T.; PIETROBELLI, A.; ALLISON, D. B. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. **The Journal of Pediatrics**, v.145, p.439-444. 2004.

FERREIRA, J. S.; AYDOS, R. D. Prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes obesos. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.15, n.1, p.97-104. 2010.

FERREIRA, M. M.; MARTINS, T. M.; MARGUTTI, A. V. B. Excesso de peso, adiposidade abdominal e gordura subcutânea em crianças de duas escolas do município de Ribeirão Preto, SP. **CERES** v.4, n.1, p.9-20. 2009.

FERREIRA, S. R. G.; ZANELLA, M. T. Epidemiologia da hipertensão arterial associada à obesidade. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v.7, n.2, p.128-135. 2000.

FLEGAL, K.; SHEPHERD, J. A.; LOOKER, A. C.; GRAUBARD, B. I.; BORRUD, L. G.; OGDEN, C. L., et al. Comparisons of percentage body fat, body mass index,

waist circumference, and waist-stature ratio in adults **American Journal of Clinical Nutrition**, v.89, p. 500 - 508. 2009.

FLORINDO, A. A.;ROMERO, A.;PERES, S. V.;SILVA, M. V. da.;SLATER, B. Desenvolvimento e validação de um questionário de avaliação da atividade física para adolescentes. **Revista da Saúde Pública**, v. 40, n. 5, p. 802-9. 2006.

FRANCO, O. H.;MASSARO, J. M.;CIVIL, J.;COBAIN, M. R.;O'MALLEY, B.;D'AGOSTINO, R. B. Trajectories of entering the metabolic syndrome: The Framingham Heart Study. **Circulation**, v.120, p.1943-1950. 2009.

FREEDMAN, D. S. Risk factors and adult body mass index among overweight children: The Bogalusa Heart Study. **Pediatrics**, v.123, n.3, p. 750-757. 2009b.

FREEDMAN, D. S.;KHAN, L. K.;DIETZ, W. H.;SRINIVASAN, S. R.;BERENSON, G. S. Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: The Bogalusa Heart Study. **Pediatrics**, v.108, n.3. 2001.

FREEDMAN, D. S.;KHAN, L. K.;SERDULA, M. K.;DIETZ, W. H.;SRINIVASAN, S. R.;BERENSON, G. S. The relation of childhood BMI to adult adiposity: The Bogalusa Heart Study. **Pediatrics**, v.115 p.22-27. 2005.

FREEDMAN, D. S.;MEI, Z.;SRINIVASAN, S. R.;BERENSON, G. S.;DIETZ, W. H. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. **The Journal of Pediatrics**, v.150, p.12-17. 2007.

FREEDMAN, D. S.;SERDULA, M. K.;SRINIVASAN, S. R.;BERENSON, G. S. Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.69, p.308-317. 1999.

FREEDMAN, D... Relation of body massa index...2009a

GAGLIARDI, A. R. D. T. Obesidade central, bases hormonais e moleculares da síndrome metabólica. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo (RSCESP)**, v.14, n.4, p.557-566. 2004.

GARCIA, F. D.;TERRA, A. F.;QUEIROZ, A. M.;CORREIA, C. A.;RAMOS, P. S.;FERREIRA, Q. T., et al. Avaliação de fatores de risco associados com elevação da pressão arterial em crianças. **The Journal of Pediatrics**, v.80:, n.1, p.29-34. 2004.

GAYA, A. R. Actividade física e factores de risco das doenças cardiovasculares. Um estudo com ênfase nos níveis de tensão arterial infanto-juvenil. (Tese, Doutorado). Universidade do Porto, Porto, 2009.

GAYA, A. R.;CARDOSO, M.;GAYA, A.;SANTOS, P.;OLIVEIRA, J.;RIBEIRO, J., et al. Efeitos da maturação sexual nos níveis de pressão arterial em crianças e

adolescentes do sexo masculino: associação com as variáveis massa corporal, estatura e idade cronológica. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte** v. 19, n.3, p.199-207. 2005.

GERBER, Z. R. S.;ZIELINSKY, P. Fatores de risco de aterosclerose na infância: um estudo epidemiológico. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.69, n.4, p.231-236. 1997.

GIUGLIANO, R.;CARNEIRO, E. C. Fatores associados à obesidade em escolares. **The Journal of Pediatrics**, v.80, n.1, p.17-22. 2004.

GOMES, B. D. M. R.;ALVES, J. G. B. Prevalência de hipertensão arterial e fatores associados em estudantes de ensino médio de escolas públicas da região metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil, 2006. **Cadernos de Saúde Pública**, v.25, n.2, p.375-81. 2009.

GÓMEZ-DÍAZ, R. A.;MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, A. J.;AQUILAR-SALINAS, C. A.;VIOLANTE, R.;ALARCÓN, M. L.;VILLARRUEL, M. J., et al. Percentile distribution of the waist circumference among mexican pre-adolescents of a primary school in Mexico City. **Diabetes Obesity and Metabolism** v.7, p.716–721. 2005.

GORAN, M. I.;KASKOUN, M.;SHUMAN, W. P. Intra-abdominal adipose tissue in young children. **International Journal of Obesity**, v.19 n.4, p.279–283. 1995.

GRUNDY, S. M. Metabolic complications of obesity. **Endocrine** v.13, n.2, p.155–165. 2000.

GUEDES, J.E.R.P.;GUEDES, D. P. Características dos programas de educação física escolar. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 11, p. 49-62. 1997.

GUEDES, D. P.;GUEDES, J. E. R. P. **Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes**. São Paulo: CLR Balieiro. 2000.

GUNNEL, D. J.;FRANKEL, S. J.;NANCHAHAL, K.;PETERS, T. J.;SMITH, G. D. Childhood obesity and adult cardiovascular mortality: a 57-yr follow-up study based on the Boyd Orr cohort. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.67, p.1111-1118. 1998.

GUYTON, A. C.;HALL, J. E. **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1997.

HAAS, J. S.;LEE, L. B.;KAPLAN, C. P.;SONNEBORN, D.;PHILLIPS, K. A.;LIANG, S.-Y. The association of race, socioeconomic status, and health insurance status with the prevalence of overweight among children and adolescents. **American Journal of Public Health**, v.93, n.12, p.2105-10. 2003.

HANEVOLD, C.;WALLER, J.;DANIELS, S.;PORTMAN, R.;SOROF, J. The effects of obesity, gender, and ethnic group on left ventricular hypertrophy and geometry in hypertensive children: a collaborative study of the international pediatric hypertension association. **Pediatrics** v.113, p.328–333. 2004.

HARA, M.;SAITOU, E.;IWATA, F.;OKADA, T.;HARADA, K. Waist-to-height ratio is the best predictor of cardiovascular disease risk factors in Japanese schoolchildren. **Journal of Atherosclerosis Thrombosis**, v.9, p.127-132. 2002.

HATIPOGLU, N.;OZTURK, A.;MUMTAZ, M. M.;KURTOGLU, S.;SEYHAN, S.;LOKOGLU, F. Waist circumference percentiles for 7- to 17-year-old Turkish children and adolescents. **European Journal of Pediatrics**, v.167, n.4. 2008.

HAWORTH, C. M. A.;CARNELL, S.;MEABURN, E. L.;DAVIS, O. S. P.;PLOMIN, R.;WARDLE, J. Increasing heritability of BMI and stronger associations with the FTO gene over childhood. **Obesity** v.16, n.12, p.2663–2668. 2008.

HE, Q.;DING, Z. Y.;FONG, D. Y.-T.;KARLBERG, J. Blood pressure is associated with body mass index in both normal and obese children. . **Hypertension**. , v.36, p.165-170. 2000.

HEYWARD, V. H. **Advanced fitness assessment and exercise prescription**. Champaign: Human Kinetics. 1991a.

HEYWARD, V. H. Assessing body composition and anthropometric components of fitness. In: (Ed.). **Advanced fitness assesment and exercise prescription**. Champaign: Human Kinetics, 1991b. Assessing body composition and anthropometric components of fitness, p.141-183.

HEYWARD, V. H.;STOLARCZYK, L. M. **Applied body composition assessment**. Champaign: Human Kinetics. 1996. 222 p.

HIGGINS, P. B.;GOWER, B. A.;HUNTER, G. R.;GORAN, M. I. Defining health-related obesity in Prepubertal children. **Obesity Research**, v.9, n.4, p.233-240. 2001.

HIRSCHLER, V.;ARANDA, C.;CALCAGNO, M. D. L.;MACCALINI, G.;JADZINSKY, M. Can waist circumference identify children with the metabolic syndrome? **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**, v.159, p.740-744. 2005.

HO, S. Y.;LAM, T. H.;JANUS, E. D. Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. **Annals of Epidemiology** v.13, n.10, p.683-691. 2003.

HSIEH, S. D.;YOSHINAGA, H.;MUTO, T. Waist-to-height ratio, a simple and practical index for assessing central fat distribution and metabolic risk in Japanese men and women. **International Journal of Obesity**, v.27, p.610-616. 2003.

HUANG, T. T. K.;JOHNSON, M. S.;FIGUEROA-COLON, R.;DWYER, J. H.;GORAN, M. I. Growth of visceral fat, subcutaneous abdominal fat and total body fat in children. **Obesity Research**, v. 9, n.5, p.283–289. 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Análise da disponibilidade familiar de alimentos e do estado nutricional no Brasil. Pesquisa de orçamentos familiares (2002-2003). 2004. Disponível em: <[http://portalweb01.saude.gov.br/alimentacao/redenutri/dezembro/2\\_1-12\\_11.pdf](http://portalweb01.saude.gov.br/alimentacao/redenutri/dezembro/2_1-12_11.pdf)> Acesso em: 10 mar 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA – IPPUC. Disponível:<[http://ippucnet.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/Curitiba\\_em\\_dados\\_Pesquisa.asp](http://ippucnet.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/Curitiba_em_dados_Pesquisa.asp)>Acesso em 4 mar 2010.

IV DIRETRIZ BRASILEIRA SOBRE DISLIPIDEMIAS E PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v. 88, Supl I, p. 1-19, 2007.

JANSSEN, I.;KATZMARZYK, P. T.;BOYCE, W. F.;KING, M. A.;PICKETT, W. Overweight and obesity in Canadian adolescents and their associations with dietary habits and physical activity patterns. **Journal of Adolescent Health**, v.35, p.360-67. 2004.

JANSSEN, I.;KATZMARZYK, P. T.;ROSS, R. Body mass index, waist circumference and health risk: Evidence in support of current National Institutes of Health guidelines. **Archives of Internal Medicine**, v.162, p.2074-2079 2002.

JANSSEN, I.;KATZMARZYK, P. T.;SRINIVASAN, S. R.;CHEN, W.;MALINA, R. M.;BOUCHARD, C., et al. Combined influence of body mass index and waist circumference on coronary artery disease risk factors among children and adolescents. **Pediatrics** v.115, n.6, p.1623-1630. 2005.

KAHN, H. S.;IMPERATORE, G.;CHENG, Y. J. A population based comparison of BMI percentiles and W/Hr for identifying CV risk in youth. **The Journal of Pediatrics**, v.146, p.482-488. 2005.

KATZMARZYK, P. T. Waist circumference percentiles for Canadian youth aged 11–18 y of age. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 58, p.1011–1015. 2004.

KATZMARZYK, P. T.;JANSSEN, I.;ROSS, R.;CHURCH, T. S.;BLAIR, S. N. The importance of waist circumference in the definition of metabolic syndrome: Prospective analyses of mortality in men. **Diabetes Care**, v.29, n.2, p.404-409. 2006.

KATZMARZYK, P. T.;PERUSSE, L.;RICE, T.;RAO, D. C.;BOUCHARD, C. Familial aggregation of seven-years changes in blood pressure in Canada. **The Canadian Journal of Cardiology**, v.17, p.1267-1274. 2001.

KAVEY, R. E.;ALLADA, V.;DANIELS, S. R.;HAYMAN, L. L.;MCCRINDLE, B. W.;NEWBURGER, J. W., et al. Cardiovascular risk reduction in high-risk pediatric patients: a scientific statement from the American Heart Association Expert Panel on Population and Prevention Science; the Councils on Cardiovascular Disease in the Young, Epidemiology and Prevention, Nutrition, Physical Activity and Metabolism, High Blood Pressure Research, Cardiovascular Nursing, and the Kidney in Heart Disease; and the Interdisciplinary Working Group on Quality of Care and Outcomes Research: endorsed by the American Academy of Pediatrics. **Circulation** v.114, p.2710-2738. 2006.

KELISHADI, R.;ARDALAN, G.;GHEIRATMAND, R.;ADELI, K.;DELAVARI, A.;MAJDZADEH, R. Paediatric metabolic syndrome and associated anthropometric indices: The CASPIAN Study. *Acta Pædiatrica*, v.95, p.1625-1634. 2006.

KENCHIAH, S.;EVANS, J. C.;LEVY, D.;WILSON, P. W. F.;BENJAMIN, E. J.;LARSON, M. G., et al. Obesity and the risk of heart failure. **The New England Journal of Medicine**, v.347, n.5, p.305-313. 2002.

KIM, H. M.;PARK, J.;KIM, H.-S.;KIM, D. H.;PARK, S. H. Obesity and cardiovascular risk factors in Korean children and adolescents aged 10–18 years from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 1998 and 2001. **American Journal of Epidemiology**, v.164, p.787 - 793. 2006.

KUSCHNIR, M. C. C.;MENDONÇA, G. A. S. Risk factors associated with arterial hypertension in adolescents. **The Journal of Pediatrics**, v.83, n.4, p.335-342. 2007.

LECCIA, G.;MAROTTA, T.;MASELLA, M. R.;MOTTOLA, G.;MITRANO, G.;GOLIA, F., et al. Sex-related influence of body size and sexual maturation on blood pressure in adolescents. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.53, p.333-337. 1999.

LEE, S.;BACHA, F.;ARSLANIAN, S. A. Waist circumference, blood pressure, and lipid components of the metabolic syndrome. **The Journal of Pediatrics**, v.149, p.809-816. 2006.

LEITE, N. Obesidade infanto-juvenil: efeitos da atividade física e da orientação nutricional sobre a resistência insulínica (Tese, Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

LEITE, N.;MILANO, G. E.;CIESLAK, F.;LOPES, W. A.;RODACKI, A.;RADOMINSKI, R. B. Effects of physical exercise and nutritional guidance on metabolic syndrome in obese adolescents. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.13 n.1, p.73-81. 2009.

LEITE, N.;MILANO, G. E.;LOPES, W. A.;TANAKA, J.;DRESSLER, V. F.;RADOMINSKI, R. B. Comparação entre critérios para índice de massa

corporal na avaliação nutricional em escolares. **Revista da Educação Física/UEM**, v.19, n.4, p.557-563. 2008.

LEITE, N.;RADOMINSKI, R. B.;LOPES, W. A.;AL., E. Perfil nutricional de escolares em Curitiba. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.9, Supl. I, p.61. 2003.

LI, C.;FORD, E. S.;MOKDAD AH;COOK, S. Recent trends in waist circumference and waist-height ratio among US children and adolescents. **Pediatrics** v.118, p.1390-1398. 2006.

LIN, L.-Y.;KUO, H.-K.;LI, H.-Y.;HWANG, J.-J.;LIN, J.-W. Confirming a biological pathway in the metabolic syndrome - insight from the NHANES 1999–2002. **Obesity** v.16, n.12, p.2676–2681. 2008.

LISSAU, I.;OVERPECK, M. D.;RUAN, W. J.;DUE, P.;HOLSTEIN, B. E.;HEDIGER, M. L. Body mass index and overweight in adolescents in 13 European Countries, Israel, and The United States. **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**, v.158, p.27-33. 2004.

LOBSTEIN, T.;BAUR, L.;UAUY, R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. **Obesity Reviews**, v.5, n.1, p.4–85. 2004.

LOHMAN, T. G.;CABALLERO, B.;HIMES, J. H.;DAVIS, C. E.;STEWART, D.;HOUTKOOPE, L., et al. Estimation of body fat from anthropometry and bioelectrical impedance in native american children. **International Journal of Obesity**, v.24, p.982-988. 2000.

LOHMAN, T. G.;LOHMAN, T. G. I. C. H. K. C., 1992, P. Estimating body composition in children and the elderly. In: (Ed.). **Advances in body composition assessment**. Champaign: Human Kinetics, 1992. Estimating body composition in children and the elderly, p.65-77.

LOHMAN, T. G.;ROCHE, A. F.;MARTOREL, R. **Anthropometrics standartization reference manual**. Champaign: Human Kinetics. 1988.

LURBE, E.;ALVAREZ, V.;LIAO, Y.;TACONS, J.;COOPER, R.;CREMADES, B., et al. The impact of obesity and body fat distribution on ambulatory blood pressure in children and adolescents. **American Journal of Hypertension**, v.11, n.4, p.418–424. 1998.

MAFFEIS, C.;BANZATO, C.;TALAMINI, G. Waist-to-height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. **The Journal of Pediatrics**, v.152, p.207-213. 2008.

MAGALHÃES, M. E. C.;BRANDÃO, A. A.;POZZAN, R.;BRANDÃO, A. P. Hipertensão arterial em crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Hipertensão** v.9, n.3, p.245-255. 2002.



MAGALHÃES, V. C.;MENDONÇA, G. A. E. S. Prevalência e fatores associados a sobrepeso e obesidade em adolescentes de 15 a 19 anos das regiões Nordeste e sudeste do Brasil,1996 a 1997. **Cadernos de Saúde Pública** , v.19, Supl. I, p.129-39. 2003.

MAGGIO, A. B. R.;AGGOUN, Y.;MARCHAND, L. M.;MARTIN, X. E.;HERRMANN, F.;BEGHETTI, M., et al. Associations among obesity, blood pressure, and left ventricular mass. **The Journal of Pediatrics**, v.152, p.489-493. 2008.

MARQUES-LOPES, I.;MARTI, A.;MORENO-ALIAGA, M. J.;MARTÍNEZ, A. Aspectos genéticos da obesidade. **Rev. Nutr., Campinas** , v.17, n.3, p.327-338. 2004.

MARTIN, R. H. C.;UEZU, R.;PARRA, S. A.;ARENA, S. S.;BOJIKIAN, L. P.;BÖHME, M. T. S. Auto-avaliação da maturação sexual masculina por meio da utilização de desenhos e fotos. **Revista Paulista de Educação Física**, v.15, n.2, p.212-222. 2001.

McCARTHY, H. D. Body fat measurements in children as predictors for the metabolic syndrome: focus on waist circumference. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.65, p.385–392. 2006.

McCARTHY, H. D.;ASHWELL, M. A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message - 'keep your waist circumference to less than half your height'. **International Journal of Obesity**, v.30, p.988–992. 2006.

McCARTHY, H. D.;ELLIS, S. M.;COLE, T. J. Dramatic increases in central overweight and obesity in British children aged 11–16 year: cross-sectional surveys of waist circumference. **British Medical Journal**, v. 326, p.624–627. 2003.

McCARTHY, H. D.;JARRETT, K. V.;CRAWLEY, H. F. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0 to 16.9 y. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.55, p.902-907. 2001.

McLAREN, L. Socioeconomic status and obesity. **Epidemiologic Reviews**, v.29, p.29-48. 2007.

MONTEIRO, C. A.;CONDE, W. L. Tendência secular da desnutrição e da obesidade na infância na cidade de São Paulo (1974-1996). **Revista de Saúde Pública**, v.34, Supl. VI, p.52-61. 2000.

MONTEIRO, C. A.;CONDE, W. L.;CASTRO, I. R. R. D. A tendência cambiante da relação entre escolaridade e risco de obesidade no Brasil (1975-1997). **Cadernos de Saúde Pública**, v.19, Supl. I, p.67-75. 2003.

MORENO, L. A.;FLETA, J.;MUR, L.;RODRIGUEZ, G.;SARRIA, A.;BUENO, M. Waist circumference values in Spanish children – gender related differences. **European Journal of Clinical Nutrition** p.429–433. 1999.

MOURA, A. A.;SILVA, M. A. M.;FERRAZ, M. R. M. T.;RIVERA, I. R. Prevalência de pressão arterial elevada em escolares e adolescentes de Maceió. **Jornal de Pediatria**, v.80, n.1, p.35-40. 2004.

MUNRO, B. H. **Statistical methods for health care research**. Philadelphia: Lippincott. 2001.

MUST, A.;DALLAL, G. E.;DIETZ, W. H. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.53, p.839-846. 1991.

NEUHAUSER, H. K.;ROSARIO, A. S.;THAMM, M.;ELLERT, U. Prevalence of children with blood pressure measurements exceeding adult cutoffs for optimal blood pressure in Germany. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, v.16, n.2, p.195–200. 2009.

NIELSEN, S. J.;POPKIN, B. M. Changes in beverage intake between 1977 and 2001. **American Journal of Preventive Medicine**, v.27, n.3, p.205–210. 2004.

NIELSEN, S. J.;POPKIN, B. M. Patterns and trends in food portion sizes, 1977–1998. **The Journal of the American Medical Association**, v.289, n.4, p.450–453. 2003.

NOBRE, M. R. C.;DOMINGUES, R. Z. D. L.;SILVA, A. R. D.;COLUGNATI, F. A. B.;TADDEI, J. A. D. A. C. Prevalências de sobrepeso, obesidade e hábitos de vida associados ao risco cardiovascular em alunos do ensino fundamental. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.52, n.2, p.118-124. 2006.

NUR, N.;ÇETINKAYA, S.;YILMAZ, A.;AYVAZ, A.;BULUT, M. O.;SÜMER, H. Prevalence of hypertension among high school students in a middle Anatolian Province of Turkey. **Journal of Health, Population and Nutrition**, v.26, n.1, p.88-94. 2008.

OGDEN, C. L.;FLEGAL, K. M.;CARROLL, M. D. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999–2000. . **The Journal of the American Medical Association**, v.288, n.14, p.1728–1732. 2002b.

OGDEN, C. L.;KUCZMARSKI, R. J.;FLEGAL, K. M.;MEI, Z.;GUO, S.;WEI, R., et al. Centers for Disease Control and Prevention 2000 growth charts for the United States: improvements to the 1977 National Center for Health Statistics version. . **Pediatrics**, v.109, n.1, p.45– 60. 2002a.

OLIVEIRA, A. M. A.;CERQUEIRA, E. M. M.;SOUZA, J. S.;OLIVEIRA, A. C. Sobrepeso e obesidade infantil: Influência dos fatores biológicos e ambientais em Feira de Santana, BA. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia Metabólica** v.47, n.2, p.144-150. 2003.

OLIVEIRA, B. A.;ALBUQUERQUE, C. L.;FERRAZ, L. F. M.;F., B. N. M.;ORIENTE, T.;DIAS, W. C. G. O., et al. Medida casual de pressão arterial em adolescentes. **Comun Ciênc Saúde**, v.17, n.3, p.177-183. 2006.

OLIVEIRA, C. L. D.;FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência – uma verdadeira epidemia. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v.47, n.2. 2003.

OLIVEIRA, R. G.;LAMOUNIER, J. A.;OLIVEIRA, A. D. B.;CASTRO, M. D. R.;OLIVEIRA, J. S. Pressão arterial em escolares e adolescentes: o estudo de Belo Horizonte. **The Journal of Pediatrics**, v.75, n.4, p.75-81. 1999.

OLIVER, L. N.;HAYES, M. V. Neighbourhood socio-economic status and the prevalence of overweight Canadian children and youth. **Canadian Journal of Public Health**, v.96, n.6, p.415-20. 2005.

OSTCHEGA, Y.;CARROLL, M.;PRINEAS, R. J.;MCDOWELL, M. A.;LOUIS, T.;TILERT, T. Trends of elevated blood pressure among children and adolescents: data from the National Health and Nutrition Examination Survey 1988–2006. **American Journal of Hypertension**, v.22, n.1, p.59-67. 2009.

PAGE, J.;REXRODE, K. M.;HU, F.;ALBERT, C. M.;CHAE, C. U.;MANSON, J. E. Waist-height ratio as a predictor of coronary heart disease among women. **Epidemiology**, v.20, n.3, p.361-366. 2009.

PEREIRA, R. A.;SICHERI, R.;MARINS, V. M. R. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. **Cadernos de Saúde Pública**, v.15, n.2, p.333-344. 1999.

PETRIE, A.;SABIN, C. **Estatística Médica**. São Paulo: Roca Ltda. 2007. 165 p. PIO, A. C.;ROSA, A. A. Blood pressure and obesity of children and adolescents: association with body mass index and waist circumference **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.56 n.3. 2006.

RADOMINSKI, R. B.;VEZOZZO, D. P.;CERRI, G. G.;HALPERN, A. O Uso da Ultra-Sonografia na Avaliação da Distribuição de Gordura Abdominal. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v.44, n.1, p.1-12. 2000.

REILLY, J. J. based clinical and public health perspectives Obesity in childhood and adolescence: evidence. **Postgraduate Medical Journal**, v.82, p.429-437. 2006.

REZENDE, D. F.;SCARPELLI, R. A. B.;SOUZA, G. F.;COSTA, J. O.;SCARPELLI, A. M. B.;SCARPELLI, P. A., et al. Prevalência da hipertensão arterial sistêmica em escolares de 7 a 14 anos do município de Barbacena, Minas Gerais, em 1999. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.81, n.4, p.375-380. 2003.

RIBEIRO, R. C.;COUTINHO, M.;BRAMORSKI, M. A.;GIULIANO, I. C.;PAVAN, J. Association of the waist-to-height ratio with cardiovascular risk factors in children and adolescents: The Three Cities Heart Study. **International Journal of Preventive Medicine**, v.1, n.1, p.39-49. 2010.

RIBEIRO, R. C.;LAMOUNIER, J. A.;OLIVEIRA, R. G.;BENSENOR, I. M.;LOTUFO, P. A. Measurements of adiposity and high blood pressure among children and adolescents living in Belo Horizonte. **Cardiology in the Young**, v.19, n.5, p.436–440. 2009.

ROCHE, A. F.;HEYMSFIELD, S. B.;LOHMAN, T. G. **Human body composition**: Human Kinetics. 1996. 366 p.

ROMANZINI, M.;REICHERT, F. F.;LOPES, A. S.;PETROSKI, E. L.;FARIAS JR., J. C. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em adolescentes. **Cadernos de Saúde Pública**, v.24, n.11, p.2573-2581. 2008.

ROSA, A. A.;RIBEIRO, J. P., V. N. 2, P. , . Hipertensão arterial na infância e na adolescência: fatores determinantes. **Jornal de pediatria**, v.75, n.2, p.75-82. 1999.

ROSA, A.A. Pressão arterial numa população escolar: estudo de sua associação com frequência cardíaca e principais componentes de tamanho corporal (Tese, Doutorado). Porto Alegre: UFRGS, 1994. 129p.

ROSA, E. C.;ZANELLA, M. T.;RIBEIRO, A. B.;KOHLMANN JR., O. Obesidade visceral, hipertensão arterial e risco cárdio-renal: uma revisão. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, v.49, n.2, p.196-204. 2005.

ROSA, M. L. G.;FONSECA, V. M.;OIGMAN, G.;MESQUITA, E. T. Pré-hipertensão arterial e pressão de pulso aumentada em adolescentes: prevalência e fatores associados. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.87, n.1, p.46-53. 2006.

ROSA, M. L. G.;MESQUITA, E. T.;ROCHA, E. R. R. D.;FONSECA, V. M. Body mass index and waist circumference as markers of arterial hypertension in adolescents. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.88, n.5, p.508-513. 2007.

ROSENBAUM, M.;LEIBEL, R. L. The physiology of body weight regulation: relevance to the etiology of obesity in children. **Pediatrics**, v.101, n.3, p.525-539. 1998.

ROSENTHAL, J. Evaluación metodológica de la relación entre presión arterial sanguínea y pliegue cutáneo: un enfoque epidemiológico. **Revista da Saúde Pública**, v.23, p.322-335. 1989.

ROSNER, B.;COOK, N.;PORTMAN, R.;DANIELS, S.;FALKNER, B. Blood pressure differences by ethnic group among United States children and adolescents **Hypertension**, v.54, p.502-8. 2009.

SALGADO, C. M.;CARVALHAES, J. T. D. A. Hipertensão arterial na infância. **The Journal of Pediatrics**, v.79, n.Supl. I, p.115-124. 2003.

SARDINHA, L. B.;GOING, S. B.;TEIXEIRA, P. J.;LOHMAN, T. G. Receiver operating characteristic analysis of body mass index, triceps skinfold thickness, and arm girth for obesity screening in children and adolescents. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.70, p.1090–1095. 1999.

SAVVA, S. C.;KOURIDES, Y.;TORNARITIS, M.;EPIPHANIOU-SAVVA, M.;TAFOUNA, P.;KAFATOS, A. A Reference growth curves for cypriot children 6 to 17 years of age. **Obesity Research**, v.9, n.12, p.754–762. 2001.

SAVVA, S. C.;TORNARITIS, M.;SAVVA, M. E.;KOURIDES, Y.;PANAGI, A.;SILIKIOTOU, N., et al. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. **International Journal of Obesity**, v.24, p.1453-1458. 2000.

SHEAR, C. L.;FREEDMAN, D. S.;BURKE, G. L.;HARSHA, D. W.;BERENSON, G. S. Body fat patterning and blood pressure in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. **Hypertension** v.9, p.236-244. 1987.

SHEEHAN, M. T.;JENSEN, M. D. Metabolic complications of obesity: pathophysiologic considerations. **Obesity**, v.84, n.2, p.363-385. 2000.

SILVA, G. A. P. D.;BALABAN, G.;MOTTA, M. E. F. D. A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de diferentes condições socioeconômicas **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v.5 n.1, p.53-59. 2005.

SILVA, H. G. V. D.;CHIARA, V. L.;BARROS, M. E.;RÊGO, A. L.;FERREIRA, A.;PITASI, B. A., et al. Diagnosing the nutritional status of schoolchildren: a comparison between Brazilian and international criteria. **The Journal of Pediatrics**, v.84, n.6, p.550-555. 2008.

SILVA, J. L. T. D.;GUEDES, D. P.;BARBOSA, D. S.;OLIVEIRA, J. A. D.;GUEDES, J. E. R. P. Obesidade centrípeta e disfunções metabólicas: patogenia, mensuração e papel profilático do exercício físico. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, v.23, p.49-66. 2002.

SILVA, K. S. D.;LOPES, A. D. S.;SILVA, F. M. D. Comportamentos sedentários associados ao excesso de peso corporal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v.21, n.2, p.135-41. 2007.

SILVA, M. A. M. D.;RIVERA, I. R.;FERRAZ, M. R. M. T.;PINHEIRO, A. J. T.;ALVES, S. W. D. S.;MOURA, A. A., et al. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.84, n.5, p.387-392. 2005.

SIMONE, G. D.;DEVEREUX, R. B.;CHINALI, M.;ROMAN, M. J.;BEST, L. G.;WELTY, T. K., et al. Risk factors for arterial hypertension in adults with initial

optimal blood pressure: The Strong Heart Study. **Hypertension** v.47, n.2, p.162-167. 2006.

SIMONETTI, J. P.;BATISTA, L.;CARVALHO, L. R. Hábitos de saúde e fatores de risco em pacientes hipertensos. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.10, p.415-422. 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v.; 89, n. 3, p. 24-79. 2007.

SOROF, J. M.;LAI, D.;TURNER, J.;POFFENBARGER, T.;PORTMAN, R. J. Overweight, ethnicity and the prevalence of hypertension in school-aged children. **Pediatrics**, v.113 n.3, p. 475-482. 2004.

SUPLICY, H. L. Obesidade visceral, resistência à insulina e hipertensão arterial. **Revista Brasileira de Hipertensão**, v.2, p.136-141. 2000.

TANNER, J. M. Normal growth and techniques of growth assessment. **Clinics in Endocrinology and Metabolism**, v.15, n.3, p.411-451. 1986.

TARDIDO, A. P.;FALCÃO, M. C. O impacto da modernização na transição nutricional e obesidade. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v.21, n.2, p.117-124. 2006.

TAYLOR, R. W.;JONES, I. E.;WILLIAMS, S. M.;GOULDING, A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3–19 y1–3. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.72, p.490–495. 2000.

THE FOURTH REPORT ON THE DIAGNOSIS, EVALUATION AND TREATMENT OF HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS. **Pediatrics**, v. 114, n. 2, p. 555-576, 2004.

THOMAS, R. J.;NELSON, J. K.;SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Porto Alegre: Artmed. 2007.

THOMPSON, D. R.;OBARZANEK, E.;FRANKO, D. L.;BARTON, B. A.;MORRISON, J. A.;BIRO, F. M., et al. Childhood overweight and cardiovascular disease risk factors: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. **The Journal of Pediatrics**, v.150, n.1, p.18-25. 2007.

TRICHES, R. M.;GIUGLIANI, E. R. J. Obesidade, práticas alimentares e conhecimento de nutrição nos escolares. **Revista de Saúde Pública**, v.39, n.4, p.441-447. 2005.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. Rio de Janeiro: LTC. 2008. 699 p.

V DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 89, n. 3, p. 24-79, 2007.

VIEIRA, A. C. R.;SICHERI, R. Associação do status socioeconômico com obesidade. **Physis Revista de Saúde Coletiva**, v.18, n.3, p.415-26. 2008.

WABITISH, M.;HAUNER, H.;HEINZE, E.;MUCHE, R.;BÖCKMANN, A.;PARTHON, W., et al. Body-fat distribution and changes in the atherogenic risk-factor profile in obese adolescent girls during weight reduction. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.60, p.54-60. 1994.

WANG, H.;NECHELES, J.;CARNETHON, M.;WANG, B.;LI, Z.;WANG, L., et al. Adiposity measures and blood pressure in chinese children and adolescents. **Archives of Disease in Childhood**, v.93, p.738-744. 2008.

WANG, J.;THORNNTON, J. C.;BARI, S.;WILLIAMSON, B.;GALLAGHER, D.;HEYMSFIELD, S. B., et al. Comparisons of waist circumference measured at 4 sites. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.77, p.379-384. 2003.

WANG, X.;WANG, B.;CHEN, C.;YANG, J.;FANG, Z.;ZUCKERMAN, B., et al. Familial aggregation of blood pressure in a rural Chinese community. **American Journal of Epidemiology**, v.149, n.5, p.412-420. 1999.

WANG, Y.;MONTEIRO, C.;POPKIN, B. M. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. . **American Journal of Clinical Nutrition**, v.75, p.971-977. 2002.

WEISS, R.;DZIURA, J.;BURGERT, T.;TAMBORLANE, W. V.;TAKSALI, S. E.;YECKEL, C. W., et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. **The New England Journal of Medicine**, v.350, p.2362-2374. 2004.

WEITZMAN, M.;COOK, S.;AUNGER, P.;FLORIN, T. A.;DANIELS, S.;NGUYEN, M., et al. Tobacco smoke exposure is associated with the metabolic syndrome in adolescents. **Circulation**, v.112, p.862–869. 2005.

WELLS, J. C. K.;FEWTRELL, M. S. Measuring body composition. **Archives of Disease in Childhood**, v.91, p.612-617 2006.

WHITAKER, R. C.;WRIGHT, J. A.;PEPE, M. S.;SEIDEL, K. D.;DIETZ, W. H. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. **The New England Journal of Medicine**, v.337, n.13, p.869-873. 1997.

WILMORE, J. H.;COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. São Paulo: Manole. 2001.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Expert Committee on Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: World Health Organization; 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global strategy for diet, physical activity and health. Geneva: WHO, 2004. Disponível em: [http://ftp.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA57/A57\\_9-en.pdf](http://ftp.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA57/A57_9-en.pdf). Acesso em 10 março de 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Genebra, 1998.

YAN, W.;YAO, H.;DAI, J.;CUI, J.;CHEN, Y.;YANG, X., et al. Waist circumference cutoff points in school-aged chinese han and uygur children. . **Obesity**, v.16, n.7, p.1687–1692. 2008.

ZANINI, A. Regressão logística e redes neurais artificiais: um problema de estrutura de preferência do consumidor e classificação de perfis de consumo (Dissertação, Mestrado). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juíz de Fora, 2007. 15p.

ZANNOLLI, R.;MORGESE, G. Waist percentiles: a simple test for atherogenic disease? **Acta Paediatrica**, v.85, p.1368–1369. 1996.



## APÊNDICES

<b>APÊNDICE A</b> - Termo de consentimento livre e esclarecido .....	113
<b>APÊNDICE B</b> – Manual dos procedimentos metodológicos das avaliações.....	115
<b>APÊNDICE C</b> – Ficha individual de avaliação dos escolares .....	124
<b>APÊNDICE D</b> – Diagramas indicando normalidade e linearidade dos dados .....	125
<b>APÊNDICE E</b> – Frequências de pressão arterial elevada nos meninos e nas meninas, de acordo com o nível econômico.....	129
<b>APÊNDICE F</b> – Frequências de pressão arterial elevada nos escolares com peso adequado e excesso de peso, de acordo com o nível econômico .....	130
<b>APÊNDICE G</b> – Frequência de escolares com peso adequado e excesso de peso, de acordo com os gêneros .....	131
<b>APÊNDICE H</b> – Frequência de meninos e meninas com peso adequado e excesso de peso, de acordo com o nível econômico .....	132
<b>APÊNDICE I</b> - Frequências de escolares com peso adequado, sobrepeso e obesidade, de acordo com o nível econômico.....	133
<b>APÊNDICE J</b> – Frequências de meninos e meninas com peso adequado, sobrepeso e obesidade, de acordo com o nível econômico.....	134
<b>APÊNDICE L</b> – Frequências de meninos e meninas com pressão arterial elevada, de acordo com o perfil do índice de massa corporal .....	135
<b>APÊNDICE M</b> – Frequências de escolares das classes A/B e C/D com pressão arterial elevada, de acordo com o perfil do índice de massa corporal .....	136
<b>APÊNDICE N</b> - Frequência de pressão arterial elevada nos escolares com peso adequado e excesso de peso.....	137
<b>APÊNDICE O</b> – Relatório individual entregue aos escolares .....	138
<b>APÊNDICE P</b> – Relatório geral entregue aos professores de Educação Física, à direção das escolas e à Secretaria Municipal de Educação de Curitiba - PR .....	139
<b>APÊNDICE Q</b> - <i>Folder</i> educativo desenvolvido pela Secretaria Municipal do Esporte e Lazer em parceria com o Núcleo de Qualidade de Vida .....	148

## APÊNDICE A

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

a) Seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar de um estudo intitulado **“Fatores de risco cardiovasculares em crianças e adolescentes”**. É através das pesquisas clínicas que ocorrem os avanços importantes em todas as áreas, e a participação de seu filho é fundamental.

b) O objetivo desta pesquisa é **“avaliar os escolares da rede municipal de ensino de Curitiba, quanto à presença ou não de fatores de risco para doenças cardiovasculares”**.

c) Caso seu filho (a) participe da pesquisa, será necessário que ele(a) responda a questionários sobre qualidade de vida, qualidade do sono e sobre hábitos alimentares. Além disso, serão realizadas avaliações de peso corporal, de estatura, de quantidade de gordura corporal, de aptidão cardiorrespiratória (por meio de um teste de corrida de 20 metros), e de medida da pressão arterial. Também será feita uma avaliação do estágio maturacional, a fim de identificar a idade biológica dos participantes. Neste tipo de avaliação, são comparados o desenvolvimento dos caracteres masculinos e femininos (pêlos pubianos) dos indivíduos com **gravuras**.

d) A avaliação do estágio maturacional poderá causar certo desconforto ao seu filho (a) e, por este motivo, esta será realizada de forma indireta pelo uso de gravuras, em local reservado e aplicado por pesquisadores do mesmo sexo do avaliado, evitando-se, assim, o constrangimento dos participantes. As meninas e os meninos **identificarão as gravuras mais parecidas com o seu desenvolvimento de pêlos pubianos**.

e) Seu filho (a) também poderá sentir certo desconforto após o teste de corrida, pelo fato deste provocar cansaço físico e suor. Portanto, este teste será realizado durante a aula de Educação Física, após as outras avaliações. Esta pesquisa não envolve nenhum outro tipo de risco aos participantes.

f) A participação de seu filho (a) nesta pesquisa exigirá que ele (a) compareça às aulas de Educação Física para a realização das avaliações de peso, estatura, pressão arterial, gordura corporal, condicionamento físico, e para responder os questionários que serão entregues. Estes procedimentos serão realizados durante o horário das aulas de Educação Física.

g) Os benefícios esperados com esta pesquisa referem-se à oportunidade de avaliar a presença ou não de fatores de risco para doenças cardiovasculares, como a hipertensão arterial, a obesidade, e o sedentarismo, os quais, quando identificados precocemente, podem ser controlados a fim de prevenir o seu agravamento ou o surgimento de doenças crônicas associadas ao sedentarismo. Além disso, pretende-se realizar uma abordagem terapêutica para a redução dos fatores de risco, com orientações sobre hábitos de vida mais saudáveis. As atividades desenvolvidas no projeto abordarão de forma pedagógica a importância do estilo de vida saudável desde a infância e adolescência, educando para a prática de exercícios físicos regulares.

h) Os pesquisadores Dra. Neiva Leite ([neivaleite@gmail.com](mailto:neivaleite@gmail.com)) e a Msd. Deise C. Moser ([deisemoser@yahoo.com.br](mailto:deisemoser@yahoo.com.br)), que poderão ser contatados no Núcleo de Qualidade de Vida do Departamento de Educação Física - UFPR (tel: 33604326) das 13h30hs às 17h30hs, são os responsáveis pela pesquisa e poderão esclarecer eventuais dúvidas. Estão garantidas todas as informações que você e seu filho (a) necessitem, antes durante e depois do estudo. Além disso, qualquer problema decorrente do estudo poderá ser tratado na própria escola ou no telefone informado anteriormente.

i) A participação de seu filho (a) neste estudo é voluntária, e ele (a) terá a liberdade de se recusar a participar ou, se aceitar participar, retirar seu consentimento a qualquer momento.

j) As informações relacionadas ao estudo poderão ser inspecionadas pelos médicos que executam a pesquisa e pelas autoridades legais. No entanto, se qualquer informação for divulgada

em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que não seja divulgada a identidade dos participantes. E quando os resultados desta pesquisa forem publicados, não aparecerá o nome de seu filho (a), e sim um código.

l) Todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa **não** são da responsabilidade dos participantes nem de seus responsáveis e, da mesma forma, os mesmos **não** receberão nenhum valor em dinheiro pela participação nesta pesquisa.

Eu, \_\_\_\_\_ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual meu filho (a) \_\_\_\_\_ foi convidado a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper a participação de meu filho (a) no estudo, a qualquer momento e sem justificar minha decisão.

Eu concordo voluntariamente com a participação de meu filho (a) neste estudo.

\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Neiva Leite

Pesquisadora responsável

Curitiba, \_\_/\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável legal

Curitiba, \_\_/\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável legal

## APÊNDICE B

### MANUAL DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DAS AVALIAÇÕES



*Projeto “Fatores de Risco Cardiovasculares em Crianças e Adolescentes”*

### MANUAL PARA A COLETA DE DADOS



Msd. Deise C. Moser

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neiva Leite

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As medidas de peso e estatura serão realizadas conforme o *Anthropometric Standardization Reference Manual* (LOHMAN, ROCHE, MARTOREL, 1988).

### 1) Avaliação da massa corporal:

A massa corporal será aferida em quilogramas, em balança do tipo plataforma, marca Plenna® e modelo Sport, com capacidade máxima de 150 kg e resolução de 100 gramas.

- O indivíduo deverá estar descalço, posicionado em pé no centro da plataforma, com os braços ao longo do corpo e utilizando apenas o uniforme, sem casaco e sem objetos nos bolsos;
- Certificar-se que o aluno está com os pés completamente sobre a plataforma;
- Realizar três medidas, zerando a balança a cada nova medida;
- Registrar todas as três medidas na ficha de avaliação.

### 2) Avaliação da estatura:

A estatura será mensurada em centímetros, em estadiômetro de parede da marca Wiso®, com resolução de 0,1 cm.

- O avaliado deverá estar em posição ortostática, com os pés descalços e unidos, com as superfícies posteriores do calcanhar, cinturas pélvica e escapular e região occipital em contato com a parede e com a cabeça no plano horizontal de *Frankfort*;
- Os meninos deverão estar sem bonés e as meninas com os cabelos soltos;
- Aproximar o instrumento de medida da cabeça do avaliado e realizar a medida ao final de uma inspiração máxima;
- Durante a mensuração, certificar-se que o aluno encontra-se na posição correta;
- Realizar três medidas, repetindo todos os procedimentos a cada nova medida;
- Registrar todas as três medidas na ficha de avaliação.

### 3) Avaliação da circunferência abdominal (CA):

A CA será mensurada em centímetros, conforme a recomendação do *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), utilizando-se uma fita flexível e inextensível com resolução de 0,1 cm.

- O avaliador deverá estar sentado do lado direito do avaliado durante a mensuração;
- Marcar uma linha horizontal imediatamente acima da crista ilíaca direita do avaliado, com um lápis dermográfico;
- Posicionar a fita métrica sobre a pele acima das cristas ilíacas, paralelamente ao solo, com o indivíduo em pé, com o abdome relaxado e com os braços ao longo do corpo e os pés unidos;
- Realizar a medida ao final de uma expiração normal, considerando o milímetro mais próximo;
- Segurar a fita métrica firmemente, mas sem comprimir a pele;
- Manter o ponto zero da fita métrica abaixo da medida observada;
- Realizar três medidas, repetindo todos os procedimentos a cada nova medida;
- Registrar todas as três medidas na ficha de avaliação.

### 4) Avaliação do estágio maturacional:

O estágio maturacional será determinado pela auto-avaliação da pilificação pubiana (P1-P5), baseada em gravuras que representam os cinco estágios de maturação sexual, conforme o estadiamento proposto por Tanner (1986) (Figuras 7 e 9). O avaliador deverá ser do mesmo

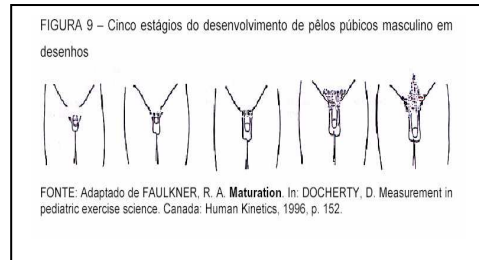
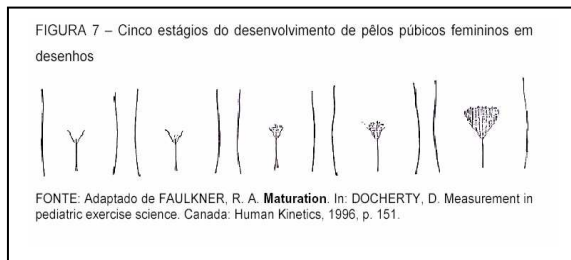
gênero do avaliado e a avaliação será realizada individualmente, em local separado para meninos e meninas.

Mediante a possibilidade de um viés decorrente do auto-relato e também devido ao constrangimento que este tipo de avaliação expõe, deve-se esclarecer muito bem os procedimentos e tratar o assunto com a maior naturalidade possível, eliminando qualquer mal-entendido. Os seguintes procedimentos devem ser observados:

- Iniciar uma conversa amigável que deixe o(a) aluno(a) à vontade, de forma que ele(a) não fique inibido(a) com a presença de um profissional fazendo perguntas;
- O avaliador não pode induzir a resposta do indivíduo e nem apressá-lo para responder. Deve deixar claro que ele(a) tem tempo para responder (para que sua avaliação seja correta);
- Esclarecer a importância desta avaliação e ressaltar que ela deve ser feita com calma, evitando avaliações equivocadas; explicar que esta avaliação serve para identificar a idade biológica, a qual nem sempre corresponde à idade cronológica (explicar a diferença);
- Explicar que a idade biológica revela o quão maduros eles estão do ponto de vista fisiológico;
- Garantir ao indivíduo que o resultado não será mostrado para ninguém e que não serão feitas comparações com os colegas;
- Entregar ao avaliado a folha com as gravuras correspondentes aos 5 estágios maturacionais (Figuras 7 e 9) e explicar que ele(a) deverá identificar a gravura que mais lembra o seu próprio desenvolvimento de pêlos pubianos;
- Explicar cada uma das gravuras e perguntar se o aluno tem alguma dúvida;
- Registrar a resposta na ficha de avaliação.
- Para explicar as gravuras, levar em consideração os seguintes critérios estabelecidos:

Pêlos púbicos (ambos os sexos)	
P1	Ausência de pêlos pubianos. Pode haver uma leve penugem semelhante à observada na parede abdominal.
P2	Aparecimento de pêlos longos e finos, levemente pigmentados, lisos ou pouco encaracolados, principalmente na base do pênis (ou ao longo dos grandes lábios).
P3	Maior quantidade de pêlos, agora mais grossos, escuros e encaracolados, espalhando-se esparsamente pela sínfise púbica.
P4	Pêlos do tipo adulto, cobrindo mais densamente a região púbica, mas ainda sem atingir a face interna das coxas.
P5	Pilosidade pubiana igual a do adulto, em quantidade e distribuição, invadindo a face interna das coxas.
P6	Extensão dos pêlos para cima da região púbica.

- No caso das meninas, questionar se a mesma já menstruou ou não. Explicar que essa pergunta tem a mesma finalidade da avaliação dos pêlos, ou seja, identificar a idade biológica;
- Quando uma menina relatar que já menstruou e apontar uma figura menor que P5, perguntar se a aluna tem certeza sobre a figura que apontou e explicar novamente todas as figuras. Além disso, deve-se questionar há quanto tempo a menina menstruou pela primeira vez, pois a menina pode ter menstruado há pouco tempo e seus pêlos ainda não estarem completamente desenvolvidos. Se isso acontecer, fazer uma observação na ficha da aluna;
- Em relação aos meninos, esclarecer que a avaliação não é sobre o tamanho do pênis, mas sim em relação à presença de pêlos pubianos;
- Para maior entendimento, utilizar os seguintes exemplos: “Conforme crescemos, nosso corpo vai sofrendo modificações e uma delas é o aparecimento de pêlos em vários locais do corpo; Quando você vai tomar banho já percebeu a presença de pêlos na região pubiana? Só um pouco ou bastante? Imagine que você está se olhando no espelho: qual das figuras mais se parece com você?”
- Com alunos mais tímidos, procure não insistir para que eles falem. Faça com que eles apenas indiquem sobre o entendimento em relação ao teste;
- Após ter dado a primeira resposta, peça ao aluno para indicar novamente a figura (para que se certifique sobre sua resposta);
- Agradeça e reforce sobre o sigilo das respostas para que evite brincadeiras entre os colegas e influencie a resposta dos colegas.



## 5) Avaliação da pressão arterial (PA):

A pressão arterial será mensurada utilizando-se um esfigmomanômetro com coluna de mercúrio, previamente calibrado conforme o INMETRO.

Preparo do paciente para a medida da pressão arterial	
1.	Explicar o procedimento ao paciente
2.	Repouso de pelo menos 5 minutos em ambiente calmo
3.	Evitar bexiga cheia
4.	Não praticar exercícios físicos 60 a 90 minutos antes
5.	Não ingerir bebidas alcoólicas, café ou alimentos e não fumar 30 minutos antes
6.	Manter pernas descruzadas, pés apoiados no chão, dorso recostado na cadeira e relaxado
7.	Remover roupas do braço no qual será colocado o manguito
8.	Posicionar o braço na altura do coração (nível do ponto médio do esterno ou 4º espaço intercostal), apoiado, com a palma da mão voltada para cima e o cotovelo ligeiramente fletido
9.	Solicitar para que não fale durante a medida

### Procedimentos para a medida da pressão arterial:

- Estimar o nível da pressão arterial sistólica (PAS): palpar o pulso radial do braço direito e inflar o manguito até o pulso desaparecer. Registrar o valor que coincidir com o desaparecimento dos batimentos cardíacos. Desinflar rapidamente. Esperar um minuto antes da medida;
- A pressão arterial será mensurada no braço direito apoiado em nível cardíaco, com o indivíduo sentado e após um repouso mínimo de 5 minutos;
- Medir o diâmetro do braço do avaliado e utilizar o manguito do tamanho adequado (Tabela 2);
- Colocar o manguito cerca de 2 a 3cm acima da fossa cubital, sem deixar folgas;
- Centralizar o meio da parte compressiva do manguito sobre a artéria braquial;
- Palpar a artéria braquial na fossa cubital e colocar a campânula do estetoscópio sem compressão excessiva;
- O manguito será inflado rapidamente de 20-30 mmHg acima do nível estimado da PAS e desinflado a uma velocidade de 2-4 mmHg/segundo;
- A PAS será identificada pelo aparecimento do primeiro som (fase I de Korotkoff) e a PAD pelo seu desaparecimento (fase V de Korotkoff);
- Auscultar cerca de 20-30mmHg abaixo do último som para confirmar seu desaparecimento e depois proceder à deflação rápida e completa;
- Se os batimentos persistirem até o nível zero (comum em crianças e adolescentes), determinar a PAD pelo abafamento dos sons (fase IV de Korotkoff).
- Serão obtidas três medidas, com intervalo de 1-2 minutos entre elas. Caso as medidas apresentem diferença maior que 4 mmHg entre elas, deverão ser realizadas novas medidas até que a diferença seja inferior ou igual a 4 mmHg.
- Registrar as medidas na ficha de avaliação.
- Informar ao avaliado os valores obtidos, caso ele pergunte.

**Tabela 2.** Dimensões da bolsa de borracha para diferentes circunferências de braço em crianças e adultos (D)

Denominação do manguito	Circunferência do braço (cm)	Bolsa de borracha (cm)	
		Largura	Comprimento
Recém-nascido	≤ 10	4	8
Criança	11 - 15	6	12
Infantil	16 - 22	9	18
Adulto pequeno	20 - 26	10	17
Adulto	27 - 34	12	23
Adulto grande	35 - 45	16	32

## 6) Avaliação da adiposidade subcutânea corporal (NHANES, 2002):

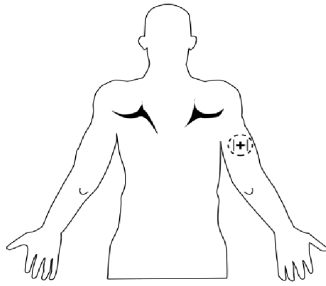
A adiposidade subcutânea corporal será avaliada pela medida da espessura das dobras cutâneas (DC) tricipital e perna medial (LOHMAN, 1992), utilizando-se um plicômetro científico da marca Cescorf, com escala de medida de 0,1mm (pressão idêntica em todas as aberturas: 10g/mm<sup>2</sup>).

- Marcar cada local de medida no lado direito do corpo, com um lápis dermográfico. O avaliador deverá ficar atrás e do lado direito do avaliado.
- Explicar o procedimento e demonstrar o uso do compasso de DC na palma da mão, no caso de crianças menores;
- Delicadamente, pegar a dobra da pele juntamente com o tecido adiposo subcutâneo entre o polegar e o dedo indicador esquerdos;
- A quantidade destacada dependerá da espessura do tecido adiposo subcutâneo;
- Destacar pele e tecido adiposo suficientes para formar uma DC distinta, que se separe do músculo que está embaixo;
- Os lados da DC devem ser paralelos, de um modo geral;
- A DC deve ser pinçada 2 cm acima do local marcado para a medida;
- Posicionar as pontas do compasso perpendicularmente ao comprimento da DC;
- Fazer a leitura da espessura da DC com resolução de 0,1 mm, enquanto os dedos continuam segurando a dobra, cerca de três segundos após soltar a tensão do compasso;
- Informar a medida ao anotador, antes de soltar a dobra;
- Remover o compasso e soltar a DC;
- Realizar duas medidas (em rodízio com a outra DC) e, se houver diferença maior que 2 mm, repetir a medida;
- Se as dobras forem apertadas/esticadas, o avaliador deverá fazer a medida ¾ pol. mais perto dos seus dedos;
- Quando uma DC distinta não pode ser medida com confiança, fazer uma observação na ficha de avaliação, explicando a situação.

### 6.1 Dobra cutânea tricipital

- Referência anatômica: face posterior do braço direito, no ponto médio entre o processo acromial da escápula e o processo do olécrano da ulna, perpendicularmente ao eixo longo do braço (medir com fita métrica).
- Posição do avaliado: em pé, pés unidos, peso distribuído equilibradamente, ombros relaxados e braços soltos e relaxados ao lado do corpo.
- A marca no ponto anatômico é feita com o cotovelo flexionado à 90°, com a mão em supinação;
- A DC é pinçada verticalmente, 1 cm acima do ponto de cruzamento das linhas demarcadas;
- O plicômetro é colocado exatamente no ponto demarcado;
- Se a DC tricipital for difícil de separar, iniciar no cotovelo (onde a pele/gordura é menor) e proceder à medida.





## 6.2 Dobra cutânea perna medial

- **Referência anatômica:** maior circunferência da perna, na face medial.
- **Posição do avaliado:** sentado, com as articulações do quadril e do joelho em flexão de 90°, o tornozelo em posição anatômica e o pé sem apoio.
- Esta dobra é pinçada verticalmente, com o polegar da mão esquerda apoiado na borda medial da tíbia.



## 7) Avaliação da aptidão cardiorrespiratória:

Para determinação do  $VO_2$  máx. será utilizado o Teste de vai-vem de 20 metros proposto por Lèger *et al.* (1988). Este protocolo consiste em correr (ir e voltar) num espaço de 20 metros, até a exaustão. O avaliado deverá tocar as linhas que demarcam o espaço percorrido, ao mesmo tempo do sinal emitido por um CD. A velocidade inicial é de 8,5 km/h, aumentando-se 0,5 km/h ao final de cada estágio de um minuto. Em cada estágio, devem ser realizadas 7 a 15 idas e vindas de 20 metros.



ESTÁGIOS	VEL. (Km/h)	Tempo entre os bips (por s)	Nº de idas e vindas
1	8,5	9,000	7
2	9,0	8,000	8
3	9,5	7,579	8
4	10,0	7,200	8
5	10,5	6,858	9
6	11,0	6,545	9
7	11,5	6,261	10
8	12,0	6,000	10
9	12,5	5,760	10

O avaliador deverá delimitar o espaço onde será realizado o teste, colocar os frequencímetros nos avaliados (o professor coloca os frequencímetros nos meninos, e a professora nas meninas) e explicar/demonstrar os procedimentos do teste.

### Como explicar o teste para os alunos:

- É um teste de corrida de ida e volta num espaço de 20 metros;
- 2 m em cada extremidade são as zonas de escapes;
- O ritmo é imposto por um bip emitido pelo CD;
- Cada estágio aumenta um pouco a velocidade. Um professor vai dar o sinal a vocês toda vez que soar o bip;
- O encerramento do teste é com a **exaustão** (não aguenta mais correr nem um pouco) ou caso sejam cometidas **três faltas**;
- Há três tipos de faltas: 1) não estar dentro da zona de escape ao sinal do bip; 2) não ir até a última linha; 3) não esperar o sinal do bip para sair;
- Os “polares” servem para medir o batimento do coração de vocês durante o teste. Não se preocupem com os relógios - só precisamos saber o valor dos batimentos quando encerrar seu teste. Vejam se o polar está bem firme e se está funcionando;
- Amarrem os tênis para que não atrapalhe vocês durante a corrida. Retirem qualquer objeto dos bolsos que possa cair ou atrapalhar. Casacos e blusas também devem ser retirados;
- Caso vocês sintam algum desconforto, como tontura ou dor de cabeça, retirem-se ao lado que um de nós vamos atendê-los e acalmá-los;
- **Não é um teste de velocidade mas sim de resistência** (não é para ver quem é o mais rápido e sim para ver quem consegue correr por mais tempo). Não corram muito rápido no começo porque senão vocês não vão agüentar - **sigam o ritmo do bip**. Caso cheguem antes de soar o bip esperem em cima da última linha;
- É muito importante **que vocês vão até o máximo que aguentarem** para que o resultado seja o mais real possível. Só assim, vocês poderão saber realmente o quanto aguentam;
- Quando vocês não aguentarem mais, saiam para o lado e vão em direção a um dos nossos professores porque ele irá anotar a sua FC e lhe dar algumas orientações. Procurem **não atrapalhar os colegas que continuam no teste**. Caso algum dos professores faça algum sinal para que você saia do teste, mesmo que você agüente mais, vá em direção ao avaliador pois você cometeu as três faltas eliminatórias (neste caso, o teste será repetido em outro dia);
- Ao mensurar a FC, se o polar não estiver funcionando, o avaliador terá que medir manualmente, o mais rápido possível (**por 10 seg.**) Anotar a FC atingida ao final do teste e o estágio que a criança **completou**.

### 8) Avaliação do nível habitual de atividade física:

Será utilizado o Recordatório de 3 dias de atividade física – **3DPAR** (PIRES *et al.*, 2001). O questionário será aplicado somente nas sextas-feiras e serão recordados dois dias de semana (quinta e quarta-feira) e um dia de final de semana (domingo). Solicitar ao aluno que utilize uma régua, lápis e borracha para responder o questionário. Sua aplicação deverá obedecer os seguintes procedimentos:

Primeiramente, explicar o que são atividades leves, moderadas, intensas e muito intensas.

- *atividade leve:*

Quase não sua, esforço mínimo, respiração normal e calma.

Caminhar devagar, arrumar cama, lavar louça, sentado em classe.

- *atividade moderada:*

começa a suar um pouquinho, respiração muda um pouco.

Andar rapidamente, de bicicleta, faxina, brincar no parque.

- *atividade intensa:*

sua bastante, respiração é rápida.

Correr, praticar esportes.

- *atividade muito intensa:*

é o máximo, sua muito, respiração bem rápida, coração bate bem rápido, atividade de muito esforço.

**No quadro negro, explicar como preencher:** Na primeira coluna, estão os horários do dia, de meia em meia hora (7h às 7:30h, das 7:30h às 8h,...). Na coluna ao lado, deve ser registrado o código da atividade (ver tabela logo abaixo).

### Utilizar um aluno como exemplo:

(aplicador) – o que você estava fazendo das 7h às 7:30h?  
(aluno) – estava vindo para a escola.  
(aplicador) – e como você vem? De carro, ônibus, a pé ou de bicicleta?  
(aluno) – de bicicleta.  
(aplicador) – então, vejamos que na tabela tem o item “transporte”: do número 19 ao 21 - *de bicicleta* é o número 21. Então, do lado do horário 7h às 7:30h, coloca-se o número 21.  
- e para você, andar de bicicleta é uma atividade leve, moderada, intensa ou muito intensa?  
(aluno) – moderada.  
(aplicador) – então, ao lado do número 21 (na mesma linha) escreva um X na coluna correspondente ao “moderado”.  
Nesta tabela, têm-se os itens “comendo”, “dormindo”, “vendo TV”, “atividades na escola” (sentado em classe, aula de Ed. Física, intervalo): pedir para o aluno lembrar-se de tudo!!  
Explicar também que se o aluno fez uma atividade que durou 5 minutos e outra de 25 minutos (no mesmo intervalo de horário), ele deverá **assinalar a atividade que durou o maior tempo**.  
Sempre registrar o código da atividade e um X para cada horário.  
Todos os horários deverão estar preenchidos.  
Depois que o aluno terminar, pedir para levantar a mão e o avaliador vai até ele para verificar se toda a tabela está preenchida corretamente.  
O avaliador não deverá utilizar exemplos que não estejam no questionário.

### 9) Avaliação dos hábitos alimentares:

Será utilizado o Questionário Brasileiro de Frequência Alimentar (SICHERI *et al.*, 1998), onde os alunos recordarão seus hábitos alimentares no último mês.

#### Como explicar para o alunos:

Pedir para os alunos lembrarem o que comeram no último mês, explicando que não precisa escrever nada, já tem a lista de alimentos. É só marcar um X.

Sempre lembrá-los que não precisa se identificar e que ninguém vai saber quem respondeu o questionário.

Para cada alimento, o aluno marcará um X duas vezes: **um para indicar a quantidade e outro para a frequência**. Por exemplo (pegar um aluno como exemplo):

(aplicador) – por exemplo, o arroz: quantas colheres de arroz você coloca no prato?

(aluno) – 2 colheres.

- então, você vai lá na linha do arroz, na coluna da “quantidade”, na bolinha correspondente ao 2, e assinala um X.

- (aplicador) - quantas vezes você come arroz? Todo dia? No almoço e na janta? 4x por semana ou 1 vez por semana?

(aluno) - só no almoço, todo dia.

(aplicador) - só no almoço é igual a uma vez por dia, não é? Então, vai lá na coluna da “frequência” e marca um X onde diz “uma vez ao dia”.

(aplicador) - na coluna da frequência tem as opções “por dia”, “por semana” e “por mês”. Você marca **somente um X**, em uma das opções da frequência.

(aplicador) - quando você não gosta ou quase nunca come um determinado alimento, existe a última coluna, onde se tem o “nunca” ou “quase nunca”. Se você nunca come aquele alimento, marque um X na última coluna; se você come só de vez em quando, marque um X na última coluna e também na quantidade que come.

**Sempre frisar para o aluno que será marcado dois X por alimento: um na quantidade e outro na frequência.**

(aplicador) - são quatro páginas de questionário alimentar. Na última página, tem uma tabela no final. **Nessa tabela, só marque um X por item**. Ex: utiliza com maior frequência: manteiga, margarina, ambas, não utiliza. Marque apenas um X.

Ao terminar, o aluno deverá levantar a mão, e um aplicador irá até a mesa para conferir se **TODOS OS ALIMENTOS ESTÃO PREENCHIDOS COM DOIS X**.

#### 10) Classificação econômica da população:

Será utilizado o Critério de Classificação Econômica Brasil – CCEB (ABEP - Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa, 2008).

#### **Como explicar para os alunos:**

(aplicador) - Este questionário diz respeito à quantidade de itens existentes na casa de cada aluno. Ex: na minha casa tem **uma** televisão. Então, lá **no número um** eu marco um X no item “televisão”. Vocês farão isso para todos os itens da lista

**Lembrar o aluno que freezer é um eletrodoméstico separado da geladeira, não junto.**

#### GRAU DE INSTRUÇÃO DO CHEFE DA FAMÍLIA:

(aplicador) - Este questionário é para saber até que grau o pai ou a mãe de vocês estudaram. Se o aluno não mora com os pais, considerar a pessoa com quem ele mora, ou seja, quem o sustenta.

(aplicador) - Ex: meu pai fez até a 8ª série, então marco um X no item “fundamental completo”. Se meu pai fez faculdade, coloco um X no item “superior completo”.

Se um aluno disser que não sabe, perguntar o que o pai faz, no que trabalha, se lembra do pai ter falado de alguma série na escola.

#### ***Considerações sobre a conduta dos avaliadores durante as coletas de dados:***

- explicar aos escolares os procedimentos que serão realizados.
- esclarecer eventuais dúvidas e ressaltar a importância do estudo e da participação e colaboração dos escolares.
- auxiliar na organização dos alunos e no cuidado com os instrumentos de medida.
- comparecer às coletas nos horários pré-determinados.
- tratar os avaliados com respeito e firmeza, procurando manter a ordem durante as avaliações;
- qualquer dúvida deve ser esclarecida na hora com a pesquisadora responsável e fazer uma observação na ficha do aluno;
- para todos os alunos, perguntar se toma algum medicamento (nome do medicamento e finalidade) ou se tem algum problema de saúde. Escrever na ficha do aluno.

## APÊNDICE C

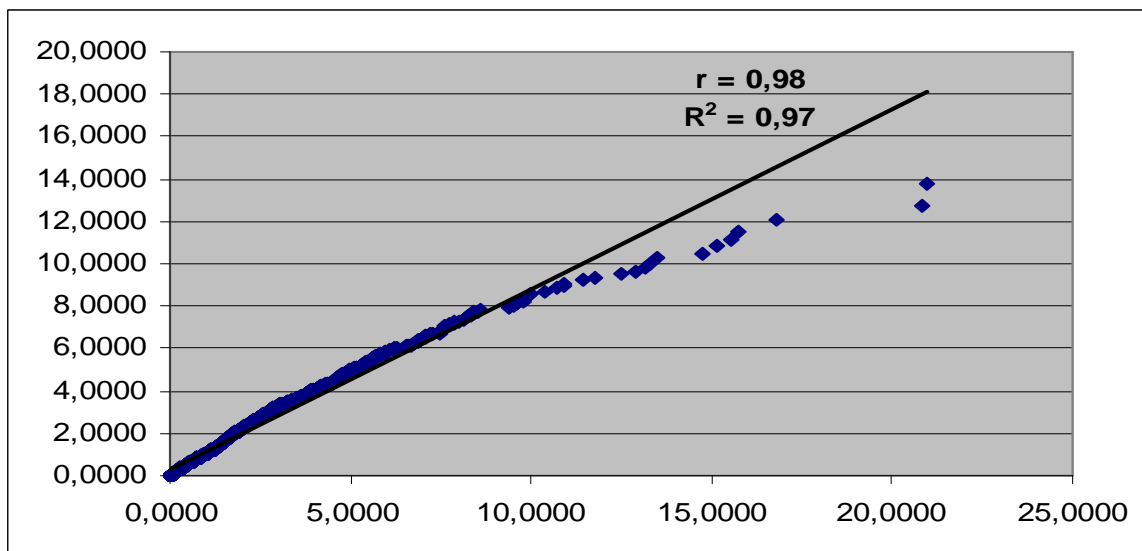
### FICHA INDIVIDUAL DE AVALIAÇÃO DOS ESCOLARES

#### FICHA DE AVALIAÇÃO

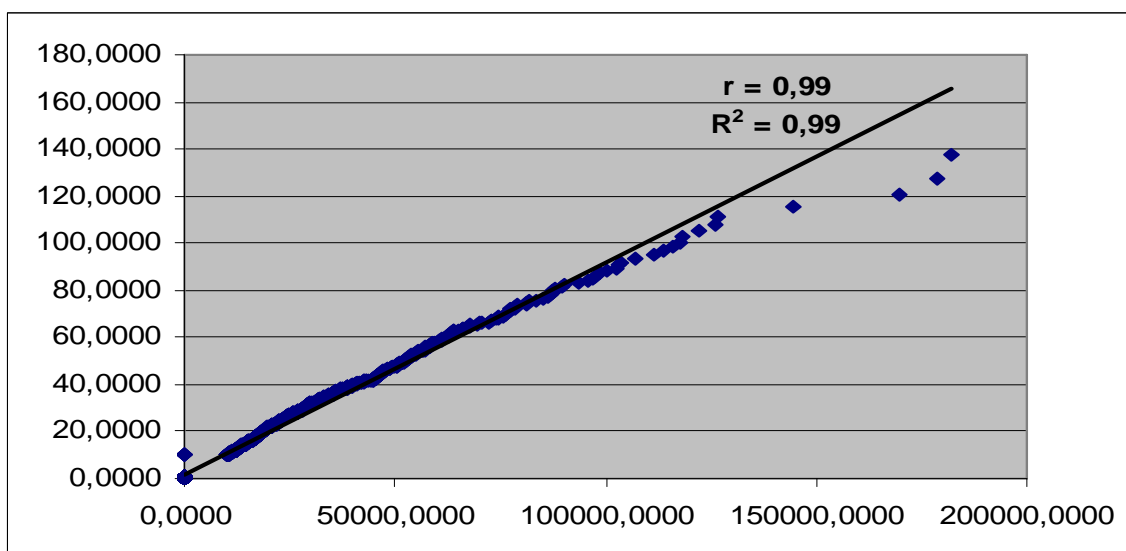
Nome Completo:			Idade:			DA: / /	
Escola:			Turma:			Série:	
Dados Antropométricos			Dobras Cutâneas			Pressão Arterial	
Peso:	Estat:	CA:	TR:	Pant:	Pas	Pad:	
Peso:	Estat:	CA:	TR:	Pant:	Pas	Pad:	
Peso:	Estat:	CA:	TR:	Pant:	Pas	Pad:	
Aptidão Física - Leger			Tanner:			Data de nascimento: / /	
Estágio:	FC <sub>máx</sub> :		Sexo: (F) (M)			Menarca: (Sim) (Não)	

## APÊNDICE D

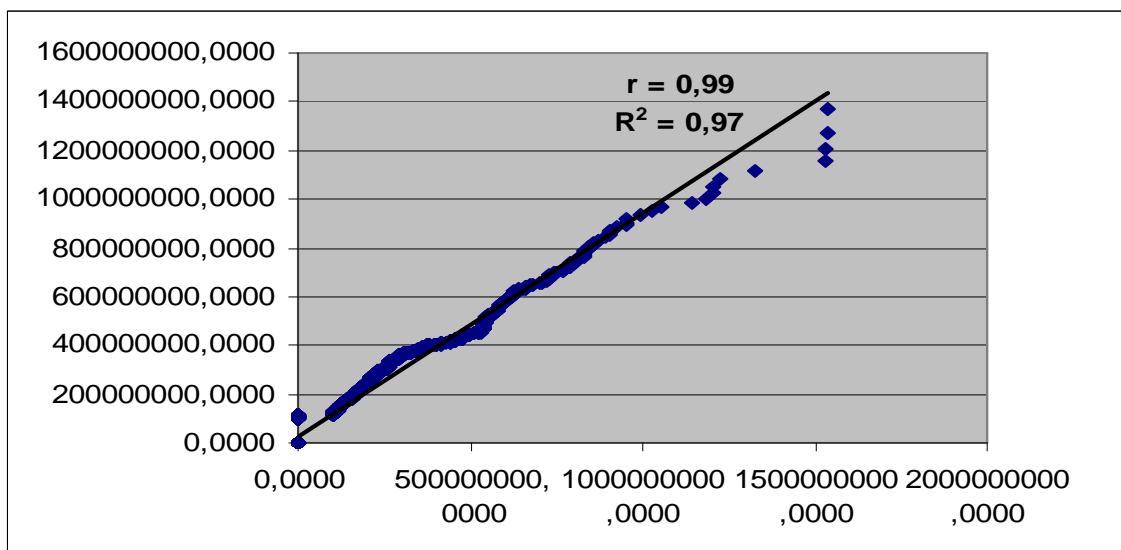
### DIAGRAMAS INDICANDO NORMALIDADE E LINEARIDADE DOS DADOS



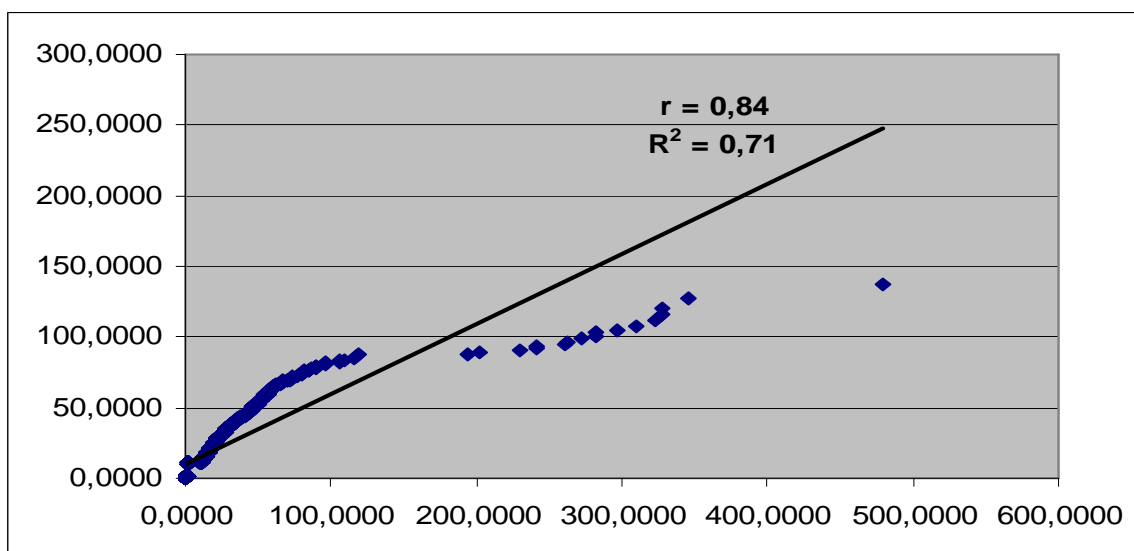
**FIGURA 7** - DIAGRAMA INDICANDO NORMALIDADE BIVARIADA E RELAÇÃO LINEAR ENTREAS VARIÁVEIS PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA E ÍNDICE DE MASSA CORPORAL.



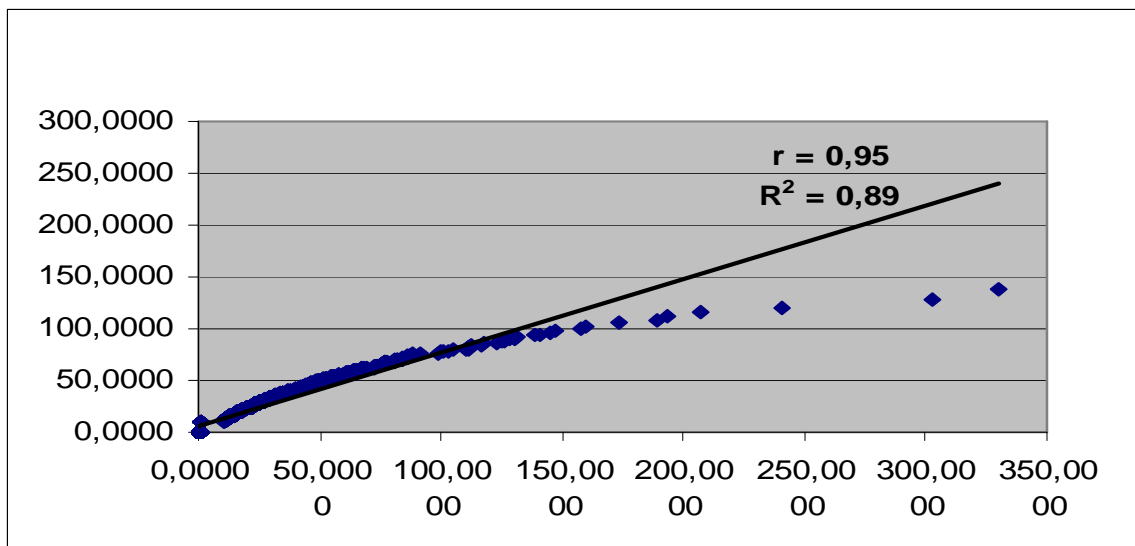
**FIGURA 8** - DIAGRAMA INDICANDO NORMALIDADE BIVARIADA E RELAÇÃO LINEAR ENTRE AS VARIÁVEIS PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA E CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL.



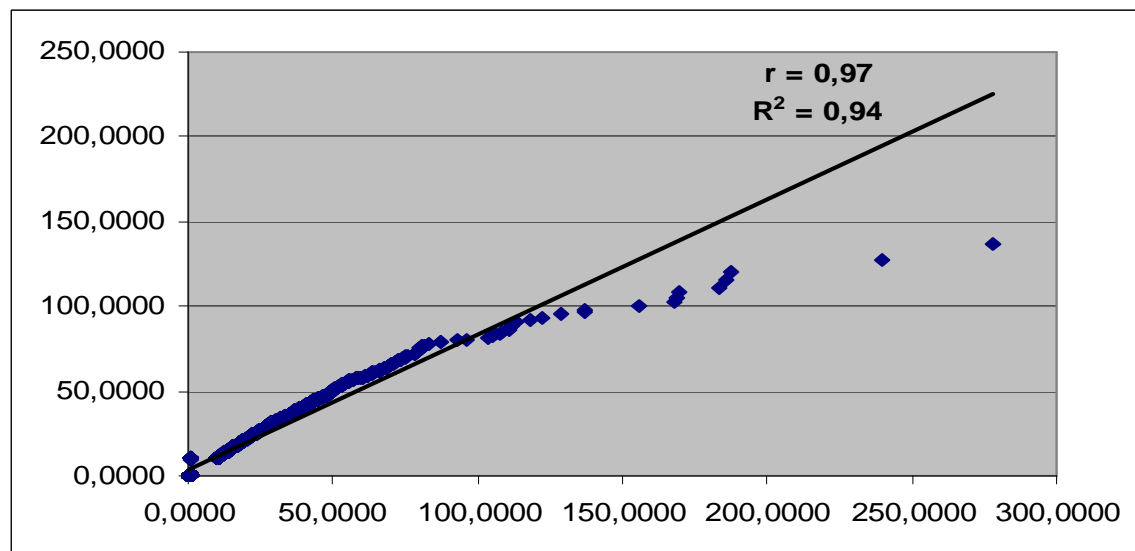
**FIGURA 9** - DIAGRAMA INDICANDO NORMALIDADE BIVARIADA E RELAÇÃO LINEAR ENTRE AS VARIÁVEIS PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA E RAZÃO CINTURA/ESTATURA.



**FIGURA 10** - DIAGRAMA INDICANDO NORMALIDADE BIVARIADA E RELAÇÃO LINEAR ENTRE AS VARIÁVEIS PRESSÃO ARTERIAL SISTÓLICA E DOBRA CUTÂNEA TRICIPITAL.

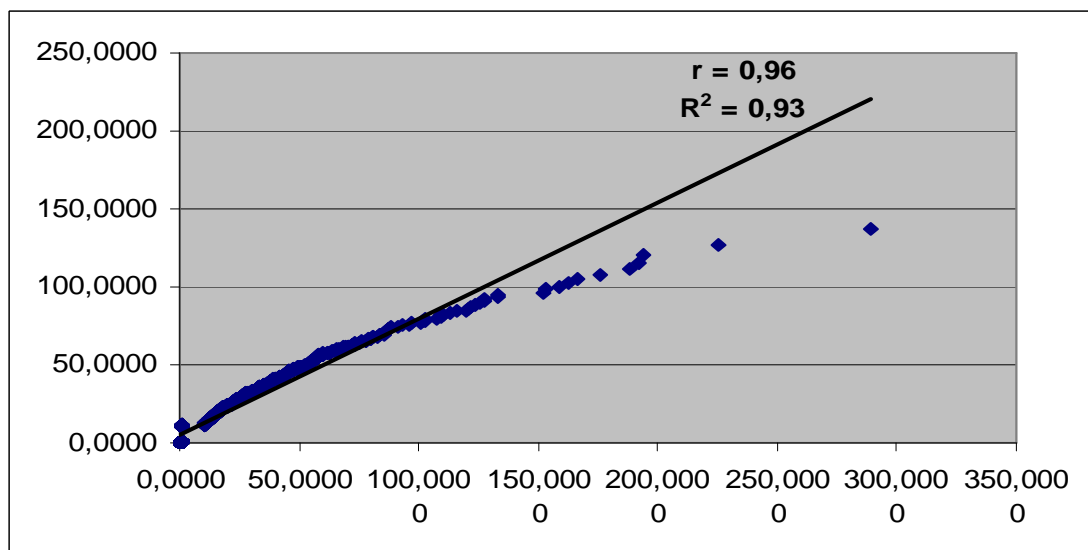


**FIGURA 11** - DIAGRAMA INDICANDO NORMALIDADE BIVARIADA E RELAÇÃO LINEAR ENTRE AS VARIÁVEIS PRESSÃO ARTERIAL DIASTÓLICA E ÍNDICE DE MASSA CORPORAL.

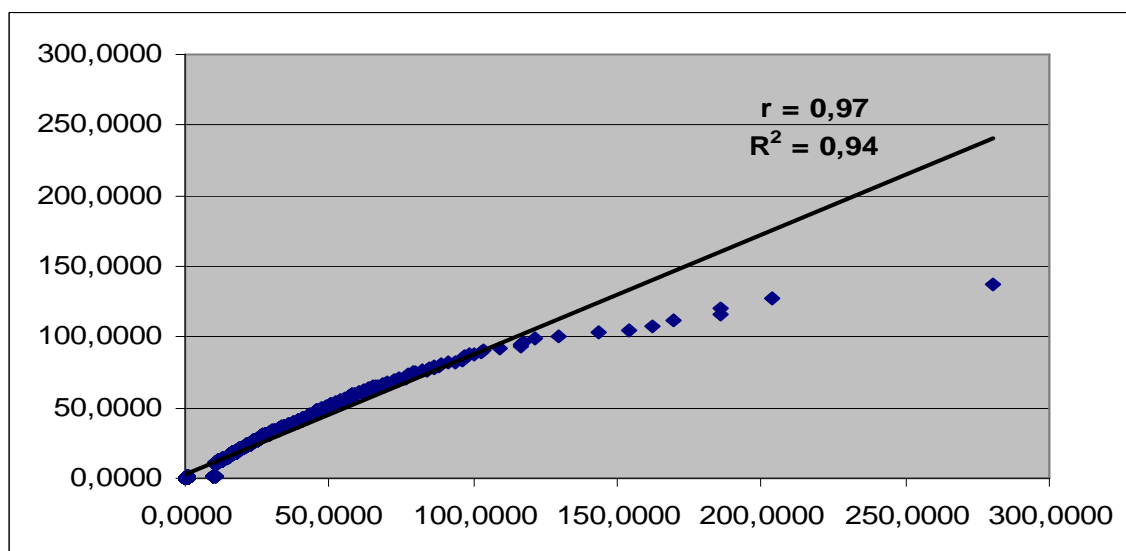


**FIGURA 12** - DIAGRAMA INDICANDO NORMALIDADE BIVARIADA E RELAÇÃO LINEAR ENTRE AS VARIÁVEIS PRESSÃO ARTERIAL DIASTÓLICA E CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL.





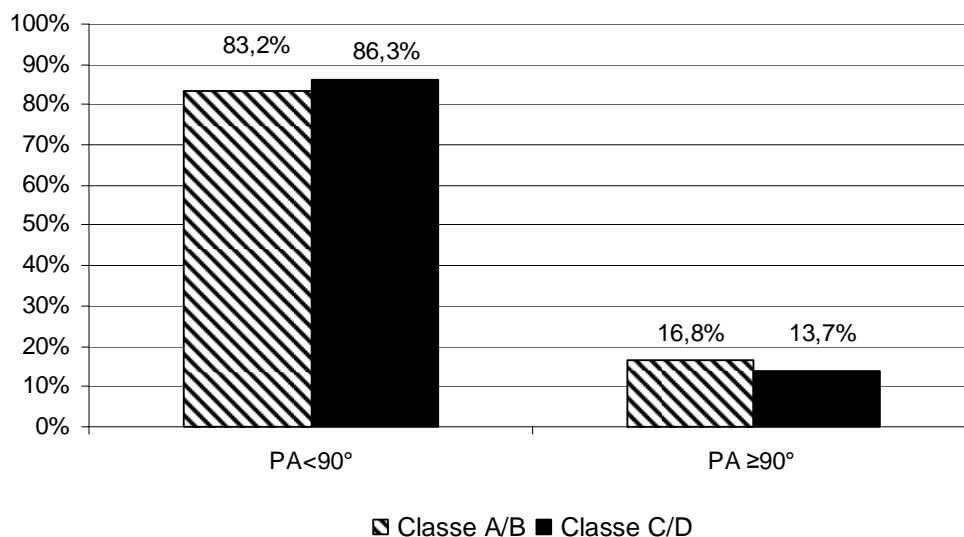
**FIGURA 13** - DIAGRAMA INDICANDO NORMALIDADE BIVARIADA E RELAÇÃO LINEAR ENTRE AS VARIÁVEIS PRESSÃO ARTERIAL DIASTÓLICA E RAZÃO CINTURA/ESTATURA.



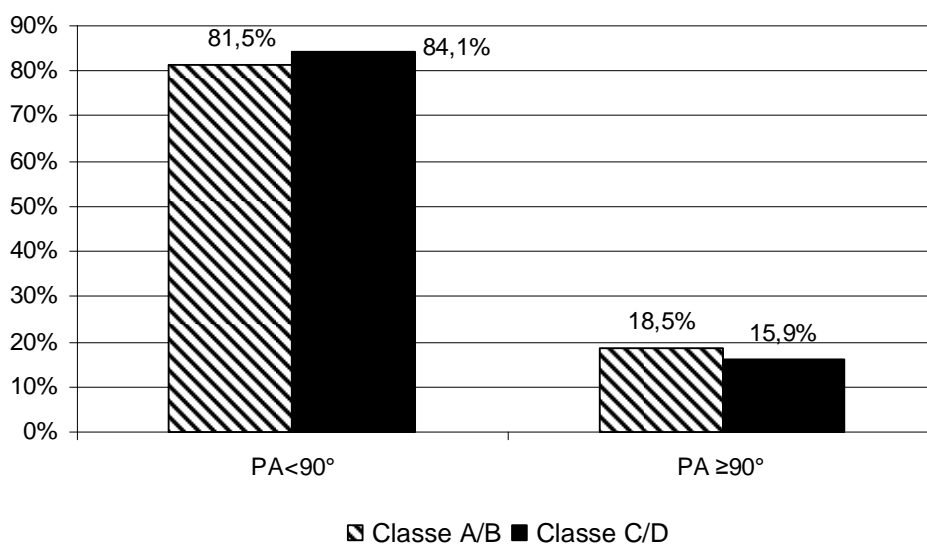
**FIGURA 14** - DIAGRAMA INDICANDO NORMALIDADE BIVARIADA E RELAÇÃO LINEAR ENTRE AS VARIÁVEIS PRESSÃO ARTERIAL DIASTÓLICA E DOBRA CUTÂNEA TRICIPITAL.

## APÊNDICE E

### FREQUÊNCIAS DE PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA NOS MENINOS E NAS MENINAS, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO



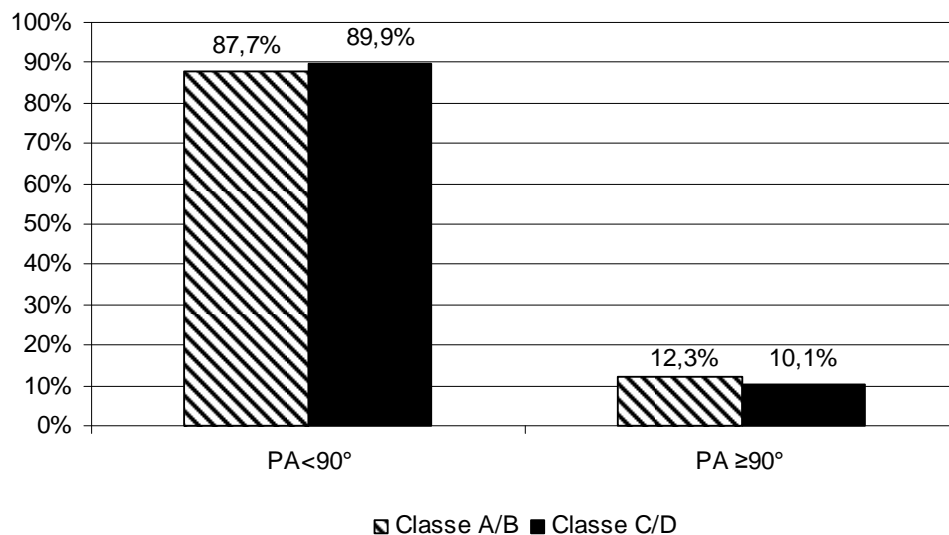
**FIGURA 15** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRESSÃO ARTERIAL, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO, NOS MENINOS DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA – PR.



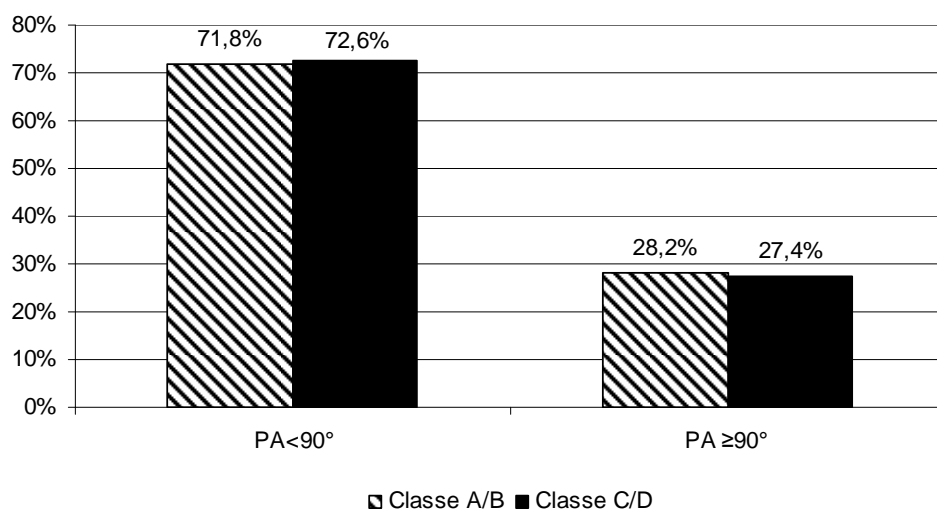
**FIGURA 16** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRESSÃO ARTERIAL, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO, NAS MENINAS DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA – PR.

## APÊNDICE F

### FREQUÊNCIAS DE PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA NOS ESCOLARES COM PESO ADEQUADO E EXCESSO DE PESO, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO



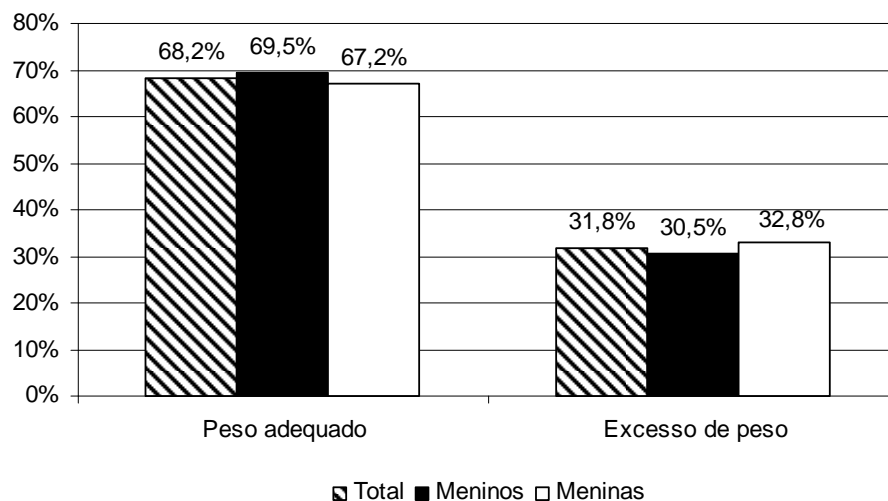
**FIGURA 17** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRESSÃO ARTERIAL, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO, NOS ESCOLARES COM PESO ADEQUADO DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR.



**FIGURA 18** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRESSÃO ARTERIAL, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO, NOS ESCOLARES COM EXCESSO DE PESO DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR.

## APÊNDICE G

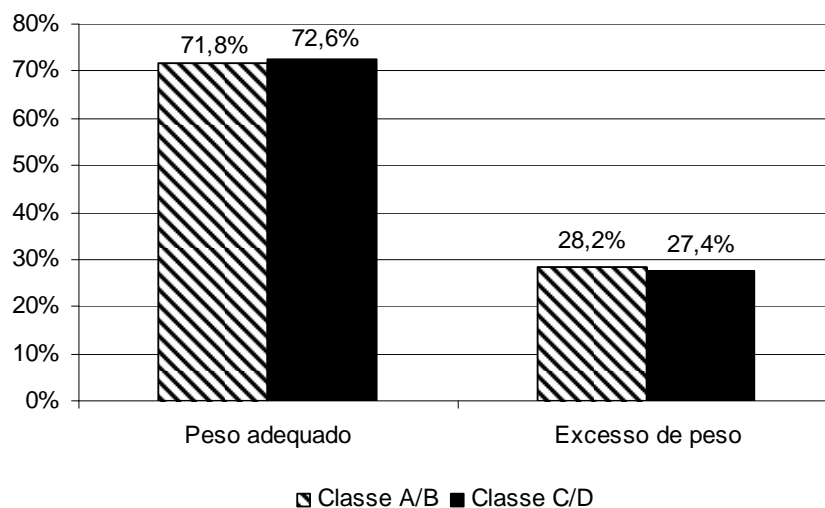
### FREQUÊNCIA DE ESCOLARES COM PESO ADEQUADO E EXCESSO DE PESO, DE ACORDO COM OS GÊNEROS



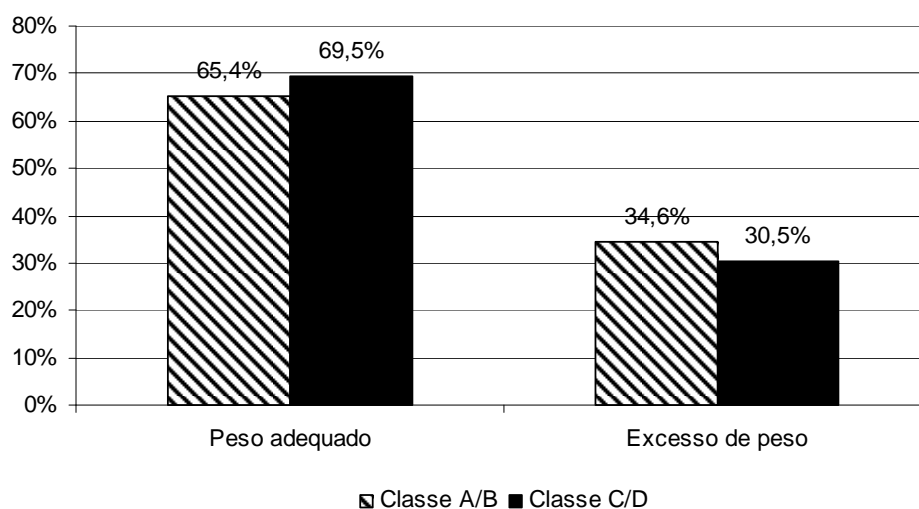
**FIGURA 19** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS ESCOLARES COM PESO ADEQUADO E EXCESSO DE PESO, DE ACORDO COM OS GÊNEROS, NA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR.

## APÊNDICE H

### FREQUÊNCIA DE MENINOS E MENINAS COM PESO ADEQUADO E EXCESSO DE PESO, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO



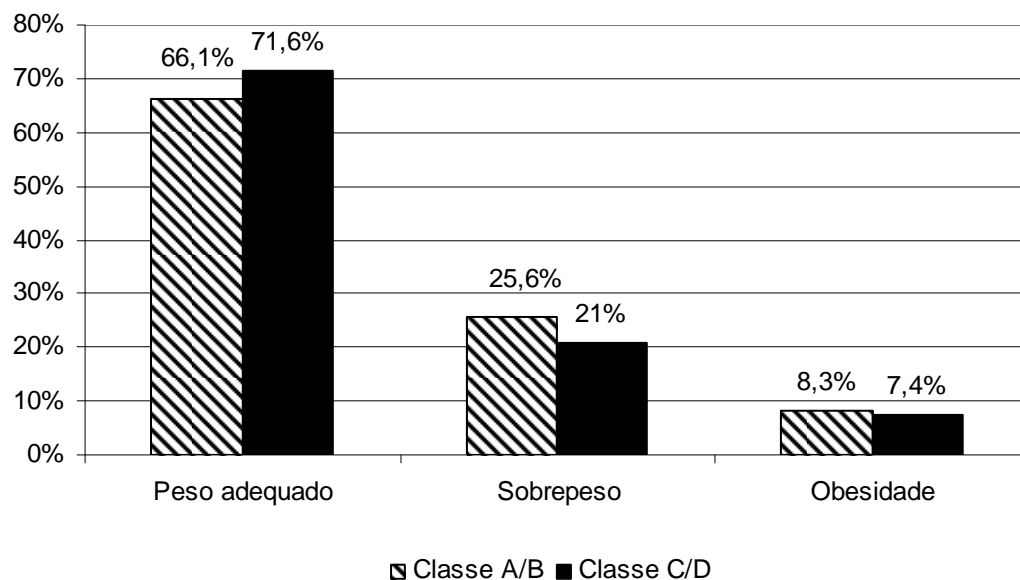
**FIGURA 20** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS MENINOS COM PESO ADEQUADO E EXCESSO DE PESO, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO, NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA – PR.



**FIGURA 21** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS MENINAS COM PESO ADEQUADO E EXCESSO DE PESO, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO, NA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA – PR.

## APÊNDICE I

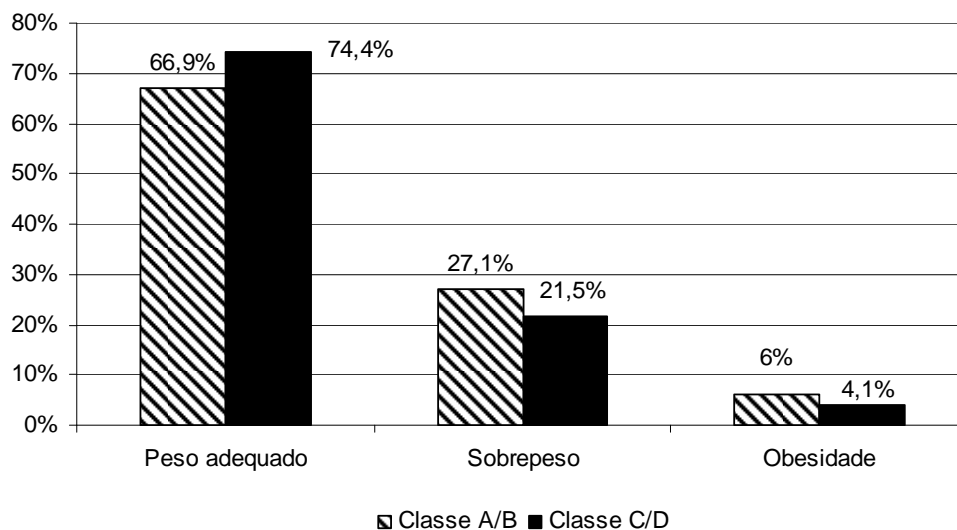
### FREQUÊNCIAS DE ESCOLARES COM PESO ADEQUADO, SOBREPESO E OBESIDADE, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO



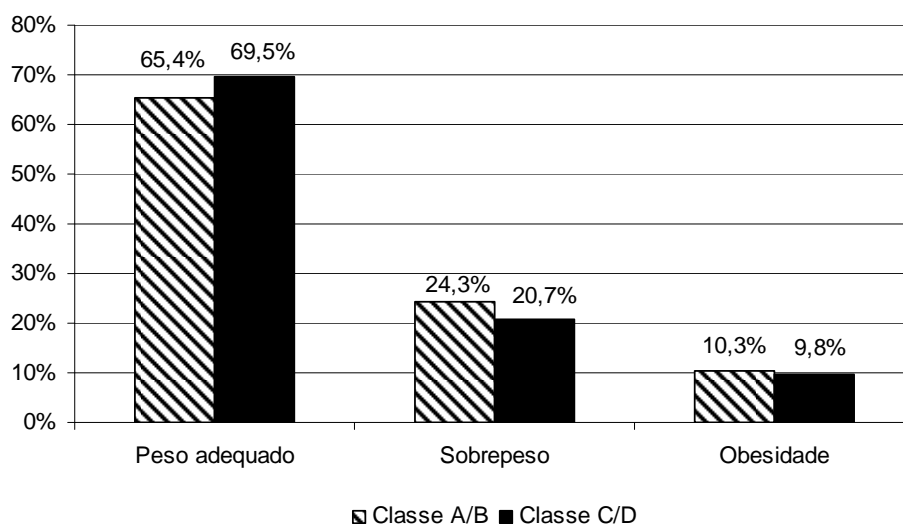
**FIGURA 22** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO, NOS ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR.

## APÊNDICE J

FREQUÊNCIAS DE MENINOS E MENINAS COM PESO ADEQUADO, SOBREPESO E OBESIDADE, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO



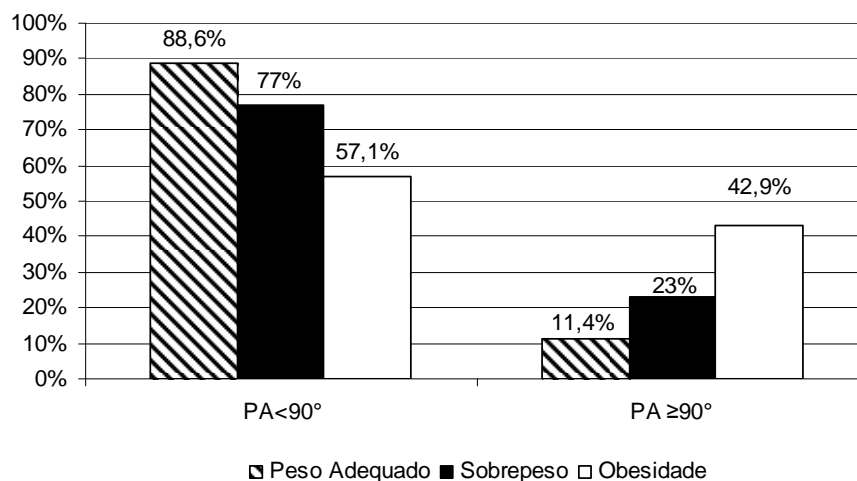
**FIGURA 23** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO, NOS MENINOS DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA – PR.



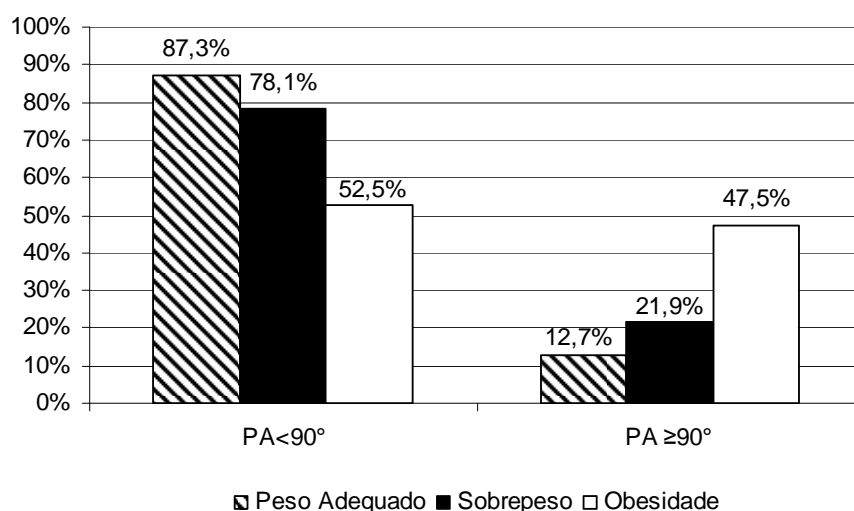
**FIGURA 24** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, DE ACORDO COM O NÍVEL ECONÔMICO, NAS MENINAS DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA – PR.

## APÊNDICE L

### FREQUÊNCIAS DE MENINOS E MENINAS COM PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA, DE ACORDO COM O PERFIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL



**FIGURA 25** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRESSÃO ARTERIAL, DE ACORDO COM O PERFIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, NOS MENINOS DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA – PR.

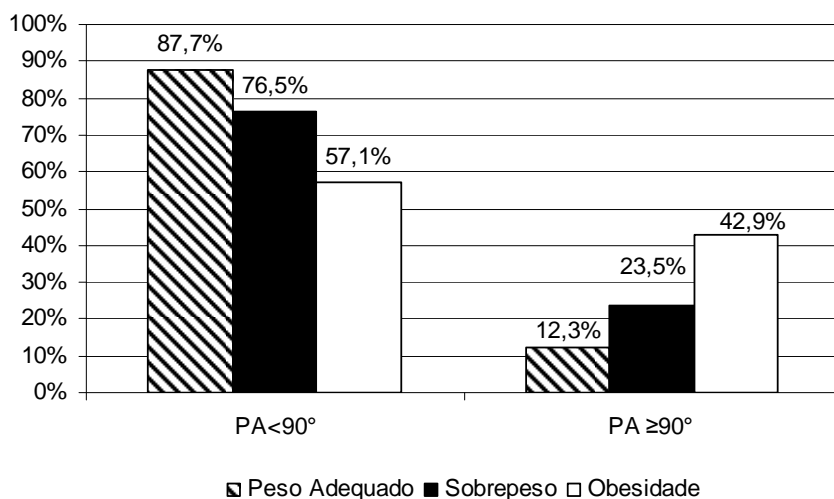


**FIGURA 26** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRESSÃO ARTERIAL, DE ACORDO COM O PERFIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, NAS MENINAS DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA – PR.

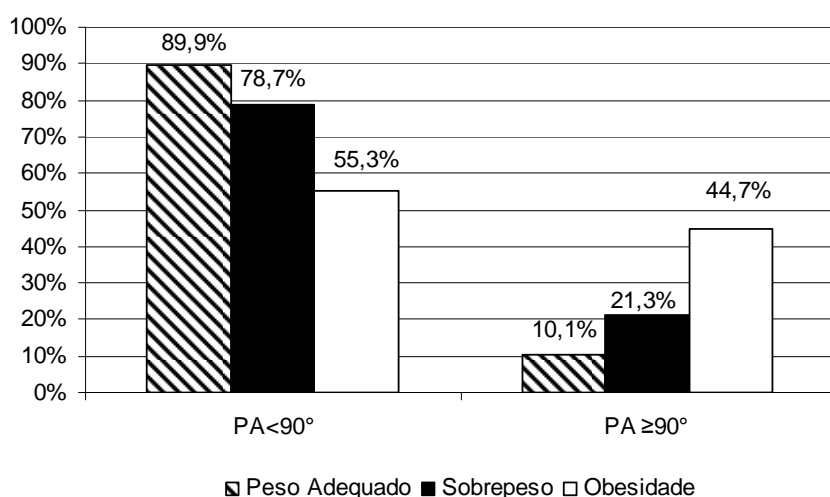


## APÊNDICE M

### FREQUÊNCIAS DE ESCOLARES DAS CLASSES A/B E C/D COM PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA, DE ACORDO COM O PERFIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL



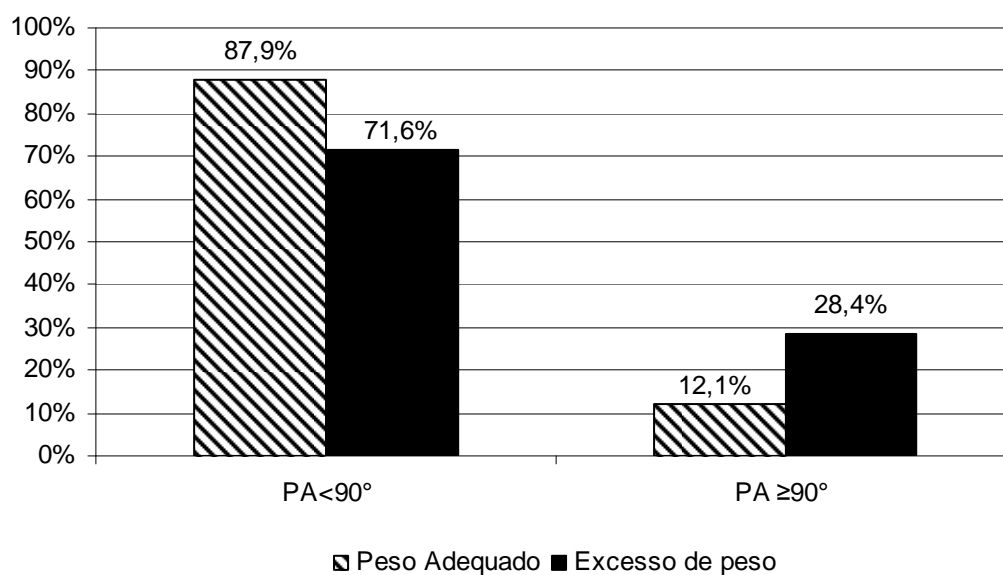
**FIGURA 27** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRESSÃO ARTERIAL, DE ACORDO COM O PERFIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, NOS ESCOLARES DA CLASSE A/B DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR.



**FIGURA 28** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRESSÃO ARTERIAL, DE ACORDO COM O PERFIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, NOS ESCOLARES DA CLASSE C/D DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR.

## APÊNDICE N

### FREQUÊNCIA DE PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA NOS ESCOLARES COM PESO ADEQUADO E EXCESSO DE PESO



**FIGURA 29** - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA PRESSÃO ARTERIAL NOS ESCOLARES COM PESO ADEQUADO E EXCESSO DE PESO DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR.

## APÊNDICE O

### RELATÓRIO INDIVIDUAL ENTREGUE AOS ESCOLARES



Universidade Federal do Paraná - UFPR  
Departamento de Educação Física



Relatório de Avaliação Física					
Nome:		Idade:			
anos					
Peso (kg)	Estatura (m)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	CA (cm)	PA (mmHg)	
<input type="checkbox"/> baixo peso <input type="checkbox"/> peso adequado <input type="checkbox"/> sobrepeso <input type="checkbox"/> obesidade <input type="checkbox"/> CA adequada <input type="checkbox"/> CA elevada <input type="checkbox"/> PA normal <input type="checkbox"/> PA elevada					
IMC = índice de massa corporal; CA = circunferência abdominal; PA = pressão arterial					
OBS:					

## **APÊNDICE P**

### **RELATÓRIO GERAL ENTREGUE AOS PROFESSORES DE EDUCAÇÃO FÍSICA, À DIREÇÃO DAS ESCOLAS E À SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE CURITIBA - PR**

À ESCOLA MUNICIPAL ...

PREZADA DIRETORA ...

Curitiba, dezembro de 2010.

Estamos encaminhando o relatório final do Projeto “Fatores de Risco Cardiovasculares em Crianças e Adolescentes”, que apresenta os resultados das avaliações realizadas nos escolares de 5ª a 8ª séries provenientes de cinco escolas da rede municipal de ensino de Curitiba - PR. As avaliações foram realizadas no período de maio de 2008 a novembro de 2009.

Atenciosamente,

Profª Drª. Neiva Leite  
Coordenadora geral do projeto  
Profª. adjunta do DEF-UFPR

Msd. Deise C. Moser  
Supervisora do projeto nas escolas



Universidade Federal do Paraná - UFPR  
Setor de Ciências Biológicas  
Departamento de Educação Física  
Programa de Pós-Graduação Strictu Sensu



**PROJETO**  
**“FATORES DE RISCO CARDIOVASCULARES EM CRIANÇAS E**  
**ADOLESCENTES”**

*RELATÓRIO FINAL*

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neiva Leite (Coordenadora Geral do Projeto)  
Msd. Deise C. Moser (Supervisor do Projeto nas Escolas)

## O PROJETO

O projeto de mestrado intitulado "*Fatores de Risco Cardiovasculares em Crianças e Adolescentes*" teve como objetivo avaliar a prevalência de fatores de risco cardiovasculares nos escolares de 5ª a 8ª séries, de ambos os gêneros e provenientes das escolas municipais de Curitiba - PR. Os fatores de risco cardiovasculares investigados foram: excesso de peso (sobrepeso e obesidade); obesidade visceral (circunferência abdominal elevada); adiposidade corporal excessiva (percentual de gordura elevado); pressão arterial (PA) elevada; e aptidão cardiorrespiratória (ACR) inadequada, ou seja, abaixo dos valores de referência.

Este estudo, previamente autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor Ciências da Saúde da UFPR e pela Secretaria Municipal de Educação de Curitiba, foi coordenado pela Profª Drª. Neiva Leite, líder do Núcleo de Qualidade de Vida (NQV) do Departamento de Educação Física/Universidade Federal do Paraná (UFPR), e supervisionado nas escolas pela Ms. Deise C. Moser. Foram avaliados somente os escolares que aceitaram participar da pesquisa e que apresentaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido devidamente assinado pelos pais ou responsáveis. A amostra final foi considerada estatisticamente representativa da população de escolares de 5ª a 8ª séries de cada regional administrada pela Secretaria Municipal de Educação de Curitiba – PR.

Este projeto teve início em 2003, mas desde 2007 tem avaliado escolares na faixa etária dos 10 aos 16 anos de idade. No período de 2008-2009, foram avaliadas cinco escolas municipais: Albert Schweitzer (Regional CIC); Maria Clara Tesserolli (Regional Portão); Júlia Amaral di Lenna (Regional Boa Vista); CAIC Guilherme Lacerda Braga Sobrinho (Regional Bairro Novo); e Omar Sabbag (Regional Cajuru). Todas as escolas, bem como os professores de Educação Física e os alunos avaliados, receberam um relatório com os resultados das avaliações.

## RESULTADOS

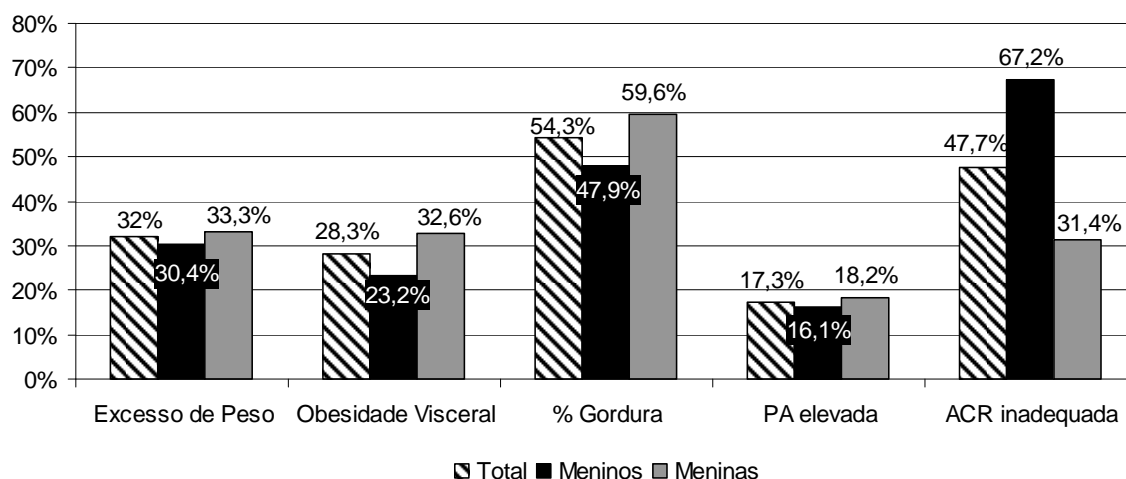
Considerando-se as cinco escolas municipais avaliadas, participaram da pesquisa 1497 escolares (682 meninos e 815 meninas). Primeiramente, ao analisar as características dos escolares, observou-se que os meninos e as meninas foram semelhantes apenas em relação à massa corporal, índice de massa corporal (IMC) e circunferência abdominal. Os meninos apresentaram maiores médias de idade, estatura, VO<sub>2</sub> máximo, pressões arteriais sistólica e diastólica. Por outro lado, o percentual de gordura corporal foi, em média, maior no sexo feminino (TABELA 1).

**TABELA 1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS ESCOLARES, CONFORME O GÊNERO**

<b>Variáveis</b>	<b>Meninos</b> (n = 682)	<b>Meninas</b> (n = 815)	<b>Total</b> (n = 1497)	<b>p</b>
Idade decimal (anos)	12,9±1,5	12,4±1,4	12, 6±1,5	0,000*
Massa corporal (kg)	48,3±12,6	47,4±12,2	47,8±12,4	0,151*
Estatura (m)	1,55±0,11	1,53±0,09	1,54±0,1	0,000*
Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	19,9±4,6	20,1±3,9	20±4,2	0,423**
Circunferência abdominal (cm)	69,9±9,2	70,8±9,2	70,4±9,2	0,069**
Adiposidade corporal (%)	22,6±10,1	27,9±7,9	25,5±9,4	0,000*
VO <sub>2</sub> máximo (ml.kg.min.)	43,8±6,9	40,2±6,9	41,8±7,1	0,000**
Pressão arterial sistólica (mmHg)	107±12	105±13	106±12	0,001*
Pressão arterial diastólica (mmHg)	60±10	59±10	60±10	0,021*

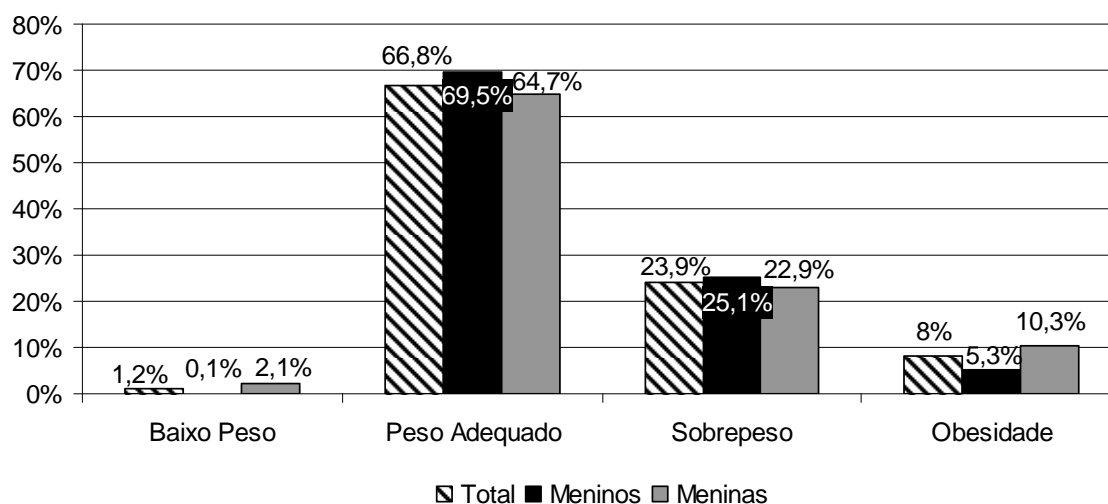
NOTA: Valores expressos em médias±DP; VO<sub>2</sub> máximo = consumo máximo de oxigênio; (\*) valor de p para variâncias diferentes; (\*\*) valor de p para variâncias iguais; diferença significativa entre os gêneros (p<0,05)

Dentre os fatores de risco cardiovasculares mais freqüentes, teve-se a adiposidade corporal excessiva (% gordura elevado) (54,3%; n=810), a ACR inadequada (47,7%; n=691) e o excesso de peso (32%; n=478). Comparando-se os gêneros, observou-se que as meninas demonstraram proporções significativamente maiores de excesso de peso (sobrepeso ou obesidade) ( $\chi^2=13,815$ ; p=0,001), obesidade visceral ( $\chi^2=16,110$ ; p<0,001) e adiposidade corporal excessiva ( $\chi^2=20,551$ ; p<0,001) do que os meninos. No gênero masculino, porém, prevaleceu a ACR inadequada (2=293,088; p<0,001). Por outro lado, as taxas de pressão arterial elevada não diferiram entre os gêneros ( $\chi^2=1,107$ ; p=0,293), conforme mostra a Figura 1, a seguir.



**FIGURA 1 – FREQUÊNCIA DE FATORES DE RISCO CARDIOVASCULARES NOS ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR, CONFORME OS GÊNEROS**

Na análise do perfil do índice de massa corporal, verificou-se uma frequência muito pequena de escolares com baixo peso (1,2%). Em contrapartida, maiores percentuais foram encontrados para o sobrepeso (23,9%) e a obesidade (8%). Ao analisar os gêneros, constatou-se que o percentual de meninos com sobrepeso foi maior (25,1%) em comparação com as meninas (22,9%). Em relação à obesidade, a situação se inverteu, ou seja, as meninas apresentaram maior percentual de obesidade (10,3%) do que os meninos (5,3%) ( $\chi^2=25,253$ ;  $p<0,001$ ) (FIGURA 2).

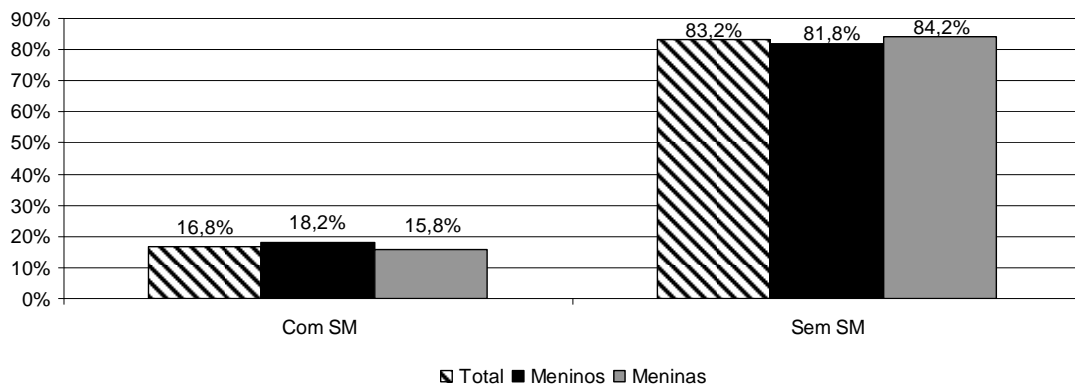


**FIGURA 2 – PERFIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL DOS ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR, CONFORME OS GÊNEROS**

Outra análise realizada neste estudo foi quanto à frequência de síndrome metabólica, da qual participaram 167 escolares. Os resultados mostraram que 16,8% ( $n = 28$ ) das crianças e

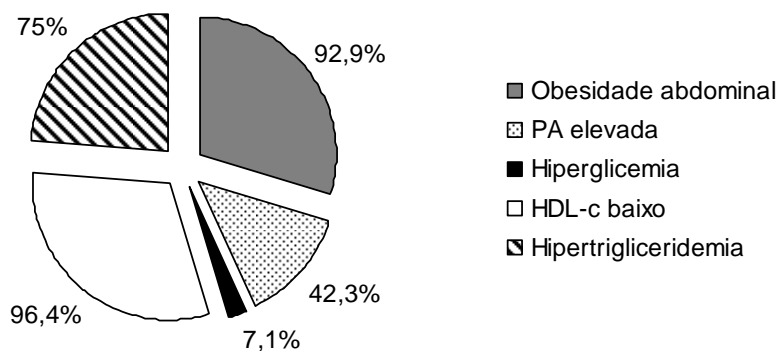


adolescentes avaliados tinham síndrome metabólica, sendo que as proporções de meninos e meninas com síndrome metabólica foram semelhantes ( $\chi^2=0,157$ ;  $p=0,692$ ) (FIGURA 3).



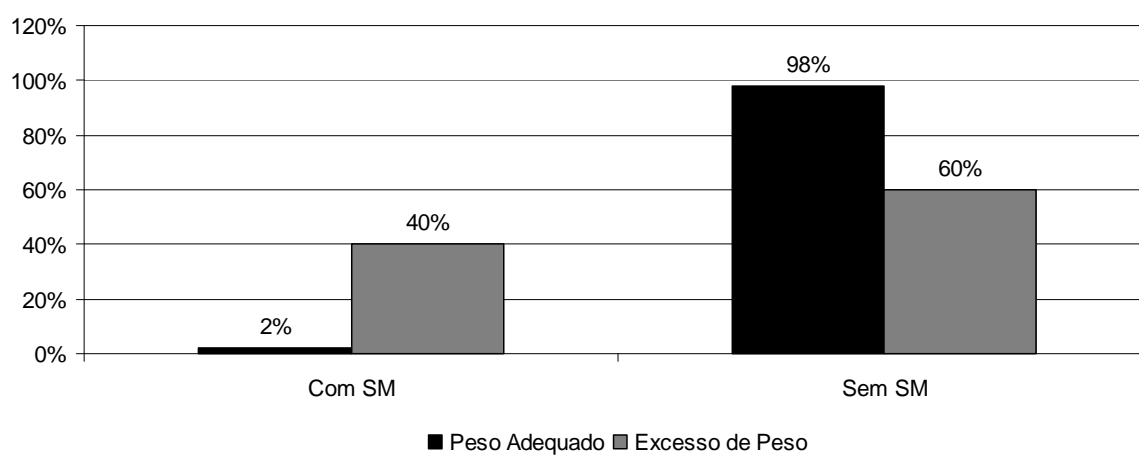
**FIGURA 3 – FREQUÊNCIA DE SÍNDROME METABÓLICA NOS ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR, CONFORME OS GÊNEROS**

Analisando-se os escolares com síndrome metabólica, procurou-se identificar quais os fatores de risco mais freqüentes nesses escolares. Os resultados das análises demonstraram que os componentes da síndrome metabólica mais freqüentes foram o HDL-C baixo (96,4%), a obesidade abdominal (92,9%) e a hipertrigliceridemia (75%) (FIGURA 4).



**FIGURA 4 – COMPONENTES DA SÍNDROME METABÓLICA, NOS ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR**

As taxas de síndrome metabólica também foram analisadas de acordo com o perfil do índice de massa corporal. Com base nestes dados, verificou-se que a síndrome metabólica foi mais freqüente nos escolares com excesso de peso (40%) do que naqueles com peso adequado (2%) ( $\chi^2=41,164$ ;  $p<0,001$ ), conforme demonstrado na Figura 5, a seguir.



**FIGURA 5** – FREQUÊNCIA DE SÍNDROME METABÓLICA NOS ESCOLARES DA REDE MUNICIPAL DE CURITIBA – PR, CONFORME O PERFIL DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As avaliações realizadas nas crianças e adolescentes de cinco escolas da rede municipal de Curitiba revelaram que um grande número de escolares na faixa etária dos 10 aos 16 anos de idade apresentou fatores de risco para as doenças cardiovasculares, principalmente a adiposidade corporal excessiva, a ACR inadequada e o excesso de peso. Estes dados sinalizam que o excesso de gordura corporal e o sedentarismo parecem coexistir na faixa etária estudada. Estudos com este realizados em outras regiões do Brasil, inclusive no estado do Paraná, demonstraram resultados semelhantes (COSTANZI *et al.*, 2009; ROMANZINI *et al.*, 2008; SILVA *et al.*, 2005; ARAÚJO *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2006; ROSA *et al.*, 2006).

.Com base na análise do perfil do índice de massa corporal dos escolares avaliados, diagnosticaram-se pequenas taxas de baixo peso e, por outro lado, uma elevada frequência de crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade. Estes resultados confirmam a tendência mundial de crescimento da prevalência de obesidade infanto-juvenil, constatada por outros pesquisadores, tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento (JANSSEN *et al.*, 2004; BUA; OLSEN; SORENSEN, 2007; WANG; MONTEIRO; POPKIN, 2002), assim como o processo de transição nutricional vivido no Brasil nas décadas de 80 e 90 (MONTEIRO; CONDE, 2000).

Os percentuais encontrados no presente estudo também estão de acordo com os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares, realizada com crianças e adolescentes no período de 2002 a 2003, onde também foi verificada maior taxa de sobrepeso no gênero masculino do que no feminino e, inversamente, maior frequência de obesidade no gênero feminino, em relação ao masculino (IBGE, 2004).

Além do diagnóstico de excesso de peso e de outros fatores de risco cardiovasculares, observados isoladamente, uma questão preocupante é a presença simultânea de diversos fatores de risco. Neste sentido, esta pesquisa demonstrou que a síndrome metabólica esteve presente em 17% da amostra avaliada. É importante destacar também que a frequência de síndrome metabólica foi muito superior nos escolares que apresentavam sobrepeso ou obesidade, mostrando que o excesso de peso pode ter consequências indesejáveis em fases precoces da vida.

Epidemiologistas têm comprovado que os fatores de risco tradicionalmente associados à morbidade cardiovascular de adultos são, atualmente, muito frequentes na população infanto-juvenil e têm relação com o excesso de gordura corporal. Além disso, as condições de risco encontradas na infância e adolescência tendem a permanecer e agravar na idade adulta (FREEDMAN *et al.*, 2005). Diante disso e dos resultados apresentados, é importante uma intervenção nesta faixa etária, no sentido de prevenir o excesso de peso e suas comorbidades.

Com o intuito de combater o problema apresentado, acredita-se que propostas como a orientação para uma alimentação saudável e o aumento do nível de atividade física habitual dos escolares sejam alternativas relevantes. Alguns escolares com excesso de peso já foram encaminhados para outros projetos do Núcleo de Qualidade de Vida (UFPR), que visam a

intervenção com prática regular de exercícios físicos programados. Outra idéia que surgiu da parceria entre o Núcleo de Qualidade de Vida e a Secretaria Municipal do Esporte e Lazer (SMEL) foi a implantação de atividades físicas no contraturno escolar, o qual ainda não foi concretizado. A seguir, a relação de outras sugestões feitas por profissionais da área da saúde, contribuindo com a proposta do Projeto Escola Saudável da Sociedade Brasileira de Cardiologia:

- Criar um selo de "Escola Saudável", via Funcor - discutir os critérios;
- Criar a cartilha da "Escola Saudável";
- Concurso nacional de receitas saudáveis - poderia ser compilado e posteriormente editado pelo Funcor/SBC;
- Fazer atividades para crianças, em analogia aos dias do Funcor - peças de teatro, por exemplo;
- Publicar o livrinho da prevenção, via Funcor, para ser distribuído;
- Criar os guardiões da saúde - crianças monitoras para disseminar as idéias nas escolas, com concurso no fim do ano;
- Fazer parceria com a nossa futura iniciativa com o Ministério, para criarmos a matéria "promoção de saúde";
- Criar o mutirão da pressão arterial, IMC e circunferência abdominal - nas escolas;
- Avaliar o que é vendido nas cantinas e orientar as escolas;
- Traçar perfil das crianças na escola – Panorama no Brasil –
  - Antropometria e Questionários;
- Oficinas de alimentação saudável;
- Discutir com as crianças sobre formas de atividade física no dia-a-dia.

## APÊNDICE M

### FOLDER EDUCATIVO DESENVOLVIDO PELA SECRETARIA MUNICIPAL DO ESPORTE E LAZER EM PARCERIA COM O NÚCLEO DE QUALIDADE DE VIDA

#### Olha só o que dá pra fazer

(dicas para aquecer seu dia e viver com qualidade):

##### • Organize seu tempo

- Estudos – 2h por dia
- Televisão, computador e games – 2h por dia
- Praticar um esporte regularmente – 3 vezes por semana

##### • Alimentação saudável

- Coma 5 porções de frutas ou verduras por dia (uma porção corresponde ao tamanho de uma maçã que cabe na sua mão).
- Evite exagerar nas guloseimas – lembre-se, você pode comer de tudo, mas não precisa comer tudo o que vê pela frente.
- Tome água frequentemente e, quando praticar atividades físicas, hidrate-se antes, durante e depois da sessão.
- Se você perceber que está acima do peso, evite cometer exageros, como passar muito tempo sem se alimentar (o ideal é 2,5 horas entre uma refeição e outra). Seguir conselhos malucos pode maltratar-lo.
- Você também pode deixar seu dia mais ativo:
- Se for possível, caminhe até a escola ou vá de bicicleta (a bicicleta é um excelente exercício aeróbico e deixa pernas e glúteos fortes e bonitos).
- Caminhe no shopping, pois além de ser legal também gasta calorias.
- Que tal trocar o elevador do prédio pelas escadas?
- Saiba a "sazonalidade" depois do colégio! Essa é uma boa hora para convidar a galera a ir a pé para casa.

##### • Postura, está aí um assunto delicado

O corpo jovem possui um esqueleto maleável, com ossos e articulações ainda não muito bem consolidados. Qualquer posição que seja insistentemente repetida pode produzir deformações e erros posturais que serão levados para o resto da vida.

- Cuidado com os exageros ao levantar pesos. Flexione a perna e deixe o objeto a ser levantado perto do corpo.
- A mala do colégio deve ser levada junto ao corpo, trocando de lado constantemente. Se levar mochila, carregue-a nas costas ou no peito e evite transportá-la em um só lado do corpo.

##### • Que atividades você pode escolher?

- Esportes – o melhor é aquele de que você gosta, que seus amigos também curtem e podem praticar em grupo. São "super" indicados os esportes aeróbicos (aqueles que cansam bastante, afinal nosso corpo precisa de desafios), como

futebol, futsal, voleibol, basquete, handebol, natação, atletismo e punho, entre outros.

- **Dança** – excelente exercício. Faz um bem danado para o corpo, a mente e a alma. Mexer com todas as articulações do corpo e se conhecer mais são alguns dos benefícios dessa atividade. Os dois sexos podem praticá-la e existem inúmeras modalidades, como street-dance, hip-hop e outras.
- **Lutas** – você pode, além de trabalhar seu corpo, ainda conhecer técnicas de auto-defesa. Experimente praticar judô, karatê, tae-kwon-do, capoeira, muay thay ou outro tipo de técnica.
- **Esportes radicais** – praticar skate, roller, escalada ou outros é uma escolha interessante, mas lembre-se sempre de utilizar equipamento de proteção, afinal, os acidentes não acontecem só com os outros.
- **Musculação** – é uma atividade que foi idealizada para adultos, mas você pode praticar, desde que bem orientado por um professor de educação física, com cargas compatíveis ao seu sexo e idade. É muito comum que pessoas com pressa de resultados cometam exageros. Cuide-se! Nada de loucuras.
- **Esportes casuais** – sempre que puder, aceite o convite ou convide seus amigos para bater uma bolinha, andar de bicicleta, skate, jogar betas... Pode ser no fim de semana ou naquele tempinho livre que sempre aparece. Que tal trocar a preguiça pelo bem-estar?

Para qualquer atividade que você escolher, lembre-se sempre de tomar água, fazer um lanche leve antes, aquecer-se e alongar-se.

(você pode utilizar a sugestão abaixo)



**Curitiba Ativa**

**curitiba**  
núcleo de  
qualidade de vida

## Mexa-se

Evite doenças futuras como hipertensão, diabetes, obesidade, cardiopatias. A parada é não ficar parado

**Curitiba Ativa**

**CURITIBA**  
PREFEITURA DA CIDADE  
Secretaria do Esporte e Lazer

## A PARADA É NÃO PARAR

A atividade física é super importante para os jovens. Mantém a boa forma, melhora a aparência, ajuda a fazer amigos e evita doenças futuras como hipertensão, diabetes, obesidade, cardiopatias. O principal não é a duração ou a intensidade da atividade, mas estabelecer o hábito de ser ativo diariamente ... por toda a vida. Caminhe, corra, pule, dance, ande de bicicleta, faça você mesmo... mantenha-se ativo.

**Garoto 1:** E AÍ MEU! VAMO NESSA?

**Garoto 2:** PERA AÍ VÉIO... JÁ FALO COM VOCÊ!!!

**Garoto 1:** VAMBORA LOGO, LARGA ISSO AÍ!!! QUER CRIAR DOENÇA DE VÉIO?

**Garoto 2:** QUÉ ISSO? QUE TEM A VER CO MEU JOGO???

**Garoto:** Ô MEU, VEJA O SOL LÁ FORA! AR LIVRE, BOM PRA SAÚDE!

**Adulto:** HÃ? MESMO? E O QUE A GENTE FAZ AGORA???

**Garoto:** MEXA-SE! UMA HORA POR DIA. MEU PROFESSOR DE FUTEBOL DISSE ISSO, PORQUE É BOM PROS MÚSCULOS E OSSOS.

**Adulto:** MAS NÃO DÁ PRA DEIXAR PRA DEPOIS? PRA QUANDO EU FICAR ADULTO?

**Garoto 1:** AÍ FERROU. A HORA É AGORA. ESCOLHA: ADULTO SAUDÁVEL E BEM DISPOSTO OU UM SEDENTÁRIO QUE ATRAI DOENÇAS?

**Garoto 2:** AH, MAS EU ODEIO GINÁSTICA! OS EXERCÍCIOS SÃO MUITO CHATOS! SÓ SE FOR SKATE, BETES, VÔLEI... ISSO AÍ EU CURTO, PODE SER!!!!

**Garoto 1:** AÍ MEU... MAS TEM QUE SACUDIR A PREGUIÇA! ENTÃO VAMOS NESSA!

**Garoto 2:** BELEZA!!!

## **ANEXOS**

<b>ANEXO A</b> – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná.....	150
<b>ANEXO B</b> – Autorização da Secretaria Municipal de Educação de Curitiba.....	151
<b>ANEXO C</b> – Tabela de classificação do índice de massa corporal.....	152
<b>ANEXO D</b> – Tabela para classificação da dobra cutânea tricipital.....	153
<b>ANEXO E</b> – Tabela para classificação da circunferência abdominal .....	154
<b>ANEXO F</b> – Determinação do estágio maturacional .....	155
<b>ANEXO G</b> – Tabela para a classificação da pressão arterial em meninas .....	156
<b>ANEXO H</b> – Tabela para a classificação da pressão arterial em meninos .....	158
<b>ANEXO I</b> – Critério Brasileiro de Classificação Econômica .....	160
<b>ANEXO J</b> – Artigo publicado em revista .....	161

## ANEXO A

### APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ



Ministério da Educação  
Universidade Federal do Paraná  
Setor de Ciências da Saúde  
Comitê de Ética em Pesquisa



Curitiba, 23 de agosto de 2007.

Ilmo (a) Sr. (a)  
Neiva Leite  
Nesta

Prezado(a) Pesquisador(a),

Comunicamos que o Projeto de Pesquisa intitulado "Fatores de risco cardiovasculares em crianças e adolescentes" está de acordo com as normas éticas estabelecidas pela Resolução CNS 196/96, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR em reunião realizada no dia 01 de agosto de 2007 e apresentou pendências. Documentos analisados, depois de atendidas as pendências, e projeto aprovado em 23 de agosto de 2007.

Registro CEP/SD: 403.083.07.07

CAAE: 0047.0.091.000-07

Conforme a Resolução CNS 196/96, solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos.

Data para entrega do relatório final ou parcial: 23/02/2008.

Atenciosamente

Prof.ª Dr.ª Liliana Maria Labronici  
Coordenadora do Comitê de Ética em  
Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde

Prof.ª Dr.ª Liliana Maria Labronici  
Coordenadora do Comitê de Ética em  
Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde

## ANEXO B

### AUTORIZAÇÃO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE CURITIBA



Secretaria Municipal de Educação  
Gestão de Currículo  
Rua São Lourenço, 605 - 7º andar Torre A  
Alto da Glória  
80030-000 Curitiba PR  
Tel: 41 33600120  
Fax: 41 3359 3947  
www.curitiba.pr.gov.br

Curitiba, 21 de setembro de 2007.

#### AUTORIZAÇÃO

Informamos que o Projeto de Pesquisa intitulado **Fatores de risco em crianças e adolescentes** sob a responsabilidade de Neiva Leite, professora Adjunta no Departamento de Educação Física da UFPR, está de acordo com as normas éticas estabelecidas pela Resolução CNS 196/96 e foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR, e aprovado em 23 de agosto de 2007.

Os sujeitos que farão parte da pesquisa são estudantes das escolas da Rede Municipal, de 5ª a 8ª séries do Ensino Fundamental, com idade entre 10 e 16 anos, das seguintes escolas: E. M. Herley Mehl, E. M. Júlia Amaral Di Lenna, E. M. Erasmo Pilotto, E. M. Durval Brito e Silva, E. M. Omar Sabbag, E. M. Maria Clara Tesserolli, E. M. Papa João XXIII, E. M. São Miguel, E. M. Caic Cândido Portinari, E. M. Albert Schweitzer, E. M. Bairro Novo do Caic.

A proponente apresentará o Termo de consentimento livre e esclarecido, ao responsável pelo estudante, que deverá assiná-lo, caso concorde e autorize a participação na pesquisa.

Atenciosamente,  
  
Nara Luz Chierighini Salamunes  
Departamento de Ensino Fundamental

Nara Luz Chierighini Salamunes  
Matrícula: 35503  
Diretora de Ensino Fundamental - DEEF/SM  
nara@smc.curitiba.pr.gov.br  
Fone: 3359.3032 Fax: 3359.3033



## ANEXO C

### TABELA PARA CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

**Tabela 2** - Valores críticos do IMC propostos para definição de baixo peso, excesso de peso e obesidade na população de referência brasileira de 2 a 19 anos em cada sexo, segundo idade

Idade (meses)	Masculino			Feminino		
	BP	EP	OB	BP	EP	OB
	(17,5 kg/m <sup>2</sup> )	(25 kg/m <sup>2</sup> )	(30 kg/m <sup>2</sup> )	(17,5 kg/m <sup>2</sup> )	(25 kg/m <sup>2</sup> )	(30 kg/m <sup>2</sup> )
24,0	13,77	19,17	21,98	13,95	18,47	20,51
24,5	13,77	19,13	21,94	13,94	18,43	20,47
30,5	13,76	18,76	21,53	13,87	18,03	20,00
36,5	13,70	18,45	21,21	13,76	17,70	19,64
42,5	13,61	18,20	20,98	13,66	17,44	19,38
48,5	13,50	18,00	20,85	13,55	17,26	19,22
54,5	13,39	17,86	20,81	13,46	17,14	19,15
60,5	13,28	17,77	20,85	13,37	17,07	19,16
66,5	13,18	17,73	20,98	13,28	17,05	19,23
72,5	13,09	17,73	21,19	13,21	17,07	19,37
78,5	13,02	17,78	21,48	13,15	17,12	19,56
84,5	12,96	17,87	21,83	13,10	17,20	19,81
90,5	12,93	17,99	22,23	13,07	17,33	20,10
96,5	12,91	18,16	22,69	13,07	17,49	20,44
102,5	12,92	18,35	23,17	13,09	17,70	20,84
108,5	12,95	18,57	23,67	13,16	17,96	21,28
114,5	13,01	18,82	24,17	13,26	18,27	21,78
120,5	13,09	19,09	24,67	13,40	18,63	22,32
126,5	13,19	19,38	25,14	13,58	19,04	22,91
132,5	13,32	19,68	25,58	13,81	19,51	23,54
138,5	13,46	20,00	25,99	14,07	20,01	24,21
144,5	13,63	20,32	26,36	14,37	20,55	24,89
150,5	13,82	20,65	26,69	14,69	21,12	25,57
156,5	14,02	20,99	26,99	15,03	21,69	26,25
162,5	14,25	21,33	27,26	15,37	22,25	26,89
168,5	14,49	21,66	27,51	15,72	22,79	27,50
174,5	14,74	22,00	27,74	16,05	23,28	28,04
180,5	15,01	22,33	27,95	16,35	23,73	28,51
186,5	15,29	22,65	28,15	16,63	24,11	28,90
192,5	15,58	22,96	28,34	16,87	24,41	29,20
198,5	15,86	23,27	28,52	17,06	24,65	29,42
204,5	16,15	23,56	28,71	17,22	24,81	29,56
210,5	16,43	23,84	28,89	17,33	24,90	29,63
216,5	16,70	24,11	29,08	17,40	24,95	29,67
222,5	16,95	24,36	29,28	17,45	24,96	29,70
228,5	17,18	24,59	29,50	17,47	24,96	29,74
234,5	17,37	24,81	29,75	17,49	24,97	29,83
240,0	17,50	25,00	30,00	17,50	25,00	30,00
Z	- 2,17	1,32	2,83	- 1,80	1,02	2,10
p	0,015	0,907	0,998	0,036	0,847	0,982

BP = baixo peso; EP = excesso de peso; IMC = índice de massa corporal; OB = obesidade.

**FONTE:** CONDE; MONTEIRO (2006)

## ANEXO D

TABELA PARA CLASSIFICAÇÃO DA DOBRA CUTÂNEA TRICIPITAL

Smoothed 85th and 95th percentiles of triceps skinfold thickness from NHANESI subjects aged 6–74 y

Age	Whites						Blacks						Population					
	<i>n</i>	5th	15th	50th	85th	95th	<i>n</i>	5th	15th	50th	85th	95th	<i>n</i>	5th	15th	50th	85th	95th
<i>y</i>	<i>mm</i>						<i>mm</i>						<i>mm</i>					
Males																		
6	117	5.26	6.09	8.74	11.63	14.47	47	4.01	4.86	6.85	9.35	12.86	165	5.04	6.19	8.36	11.10	14.12
7	122	5.28	6.12	8.94	12.78	15.95	40	4.01	4.88	6.85	10.09	14.11	164	5.01	6.14	8.59	12.38	15.61
8	117	5.28	6.15	9.12	13.95	17.51	30	4.00	4.88	6.84	10.76	15.35	149	4.96	6.08	8.79	13.66	17.17
9	121	5.27	6.17	9.27	15.10	19.11	55	3.99	4.88	6.83	11.37	16.50	177	4.91	6.02	8.96	14.93	18.81
10	146	5.24	6.18	9.40	16.29	20.96	29	3.98	4.88	6.81	11.52	17.79	177	4.84	5.95	9.10	16.02	20.68
11	122	5.20	6.20	9.51	17.32	22.53	44	3.97	4.89	6.81	11.31	18.68	169	4.78	5.88	9.23	16.87	22.20
12	153	5.15	6.23	9.59	17.79	23.53	50	3.97	4.91	6.80	10.79	18.74	204	4.69	5.79	9.35	17.26	23.25
13	134	5.01	6.21	9.42	17.63	23.87	42	3.94	4.88	6.72	10.23	18.67	177	4.56	5.65	9.17	17.12	23.71
14	131	4.91	6.15	9.26	16.88	23.42	42	3.86	4.84	6.66	9.92	18.58	173	4.47	5.60	8.93	16.35	23.46
15	128	4.81	6.10	9.12	16.11	22.42	43	3.81	4.80	6.62	9.96	18.99	175	4.40	5.59	8.70	15.75	22.34
16	131	4.69	6.05	8.95	15.81	22.05	40	3.76	4.77	6.58	10.30	20.18	172	4.33	5.55	8.45	15.75	21.53
17	133	4.61	6.02	8.92	15.95	21.99	33	3.69	4.72	6.63	10.73	21.12	167	4.29	5.58	8.38	15.95	21.51
18	91	4.53	6.01	9.02	16.69	22.28	28	3.60	4.64	6.79	11.34	21.95	120	4.25	5.63	8.53	16.59	21.83
19	108	4.48	6.00	9.09	17.53	22.65	24	3.52	4.57	6.92	11.95	22.88	137	4.22	5.69	8.63	17.33	22.12
20–24	423	4.67	6.00	9.90	18.11	23.00	82	3.55	4.38	6.95	12.29	22.90	514	4.21	5.97	9.70	17.84	22.53
25–29	582	4.80	6.30	10.72	18.28	23.47	81	3.55	4.55	7.79	12.22	20.17	671	4.23	6.35	10.68	18.21	23.53
30–34	389	4.88	6.53	11.23	18.27	23.30	63	3.72	4.71	8.55	14.28	21.70	465	4.39	6.60	11.11	18.24	23.49
35–39	394	4.99	6.69	11.38	18.20	23.08	49	3.83	4.76	8.86	15.34	22.38	451	4.56	6.76	11.25	18.14	23.19
40–44	412	5.06	6.87	11.42	18.13	23.55	59	3.79	4.77	9.04	15.57	21.96	474	4.69	6.86	11.29	18.03	23.27
45–49	446	5.07	6.98	11.36	17.88	23.44	81	3.82	4.76	9.08	15.99	22.06	532	4.75	6.85	11.21	17.79	23.18
50–54	452	5.07	7.01	11.29	17.55	23.26	75	3.88	4.76	9.07	16.17	22.24	531	4.77	6.83	11.09	17.50	23.01
55–59	406	5.07	7.04	11.20	17.25	22.99	57	3.94	4.76	9.05	15.70	22.04	467	4.78	6.81	10.96	17.26	22.78
60–64	328	5.06	7.07	11.11	16.99	22.40	46	3.98	4.74	8.99	15.17	21.73	378	4.79	6.79	10.82	17.04	22.21
65–69	888	5.06	7.09	11.01	16.71	21.79	184	4.03	4.73	8.92	14.67	21.40	1084	4.78	6.76	10.68	16.81	21.59
70–74	615	5.05	7.10	10.91	16.48	21.23	129	4.07	4.72	8.85	14.04	20.92	751	4.76	6.72	10.54	16.61	20.96
Females																		
6	118	5.65	6.96	10.19	13.48	15.47	42	4.90	6.10	7.99	13.71	14.94	161	6.00	6.76	10.01	13.44	15.57
7	126	6.09	7.42	10.89	14.93	18.08	47	5.09	6.33	8.60	15.27	17.20	174	6.24	7.17	10.68	14.94	17.89
8	118	6.52	7.86	11.60	16.35	20.60	35	5.29	6.57	9.22	16.82	19.41	153	6.47	7.58	11.36	16.41	20.18
9	125	6.94	8.31	12.31	17.74	23.07	47	5.51	6.83	9.85	18.40	21.65	173	6.71	8.01	12.05	17.85	22.47
10	152	7.37	8.77	13.02	18.84	24.84	41	5.73	7.09	10.47	19.63	23.76	194	6.95	8.44	12.74	19.01	24.38
11	117	7.80	9.23	13.74	19.82	26.23	43	5.96	7.36	11.08	20.72	25.84	163	7.20	8.87	13.43	20.13	26.15
12	129	8.17	9.68	14.44	20.97	27.73	47	6.21	7.62	11.68	21.58	27.53	177	7.45	9.31	14.13	21.25	27.98
13	151	8.49	10.19	15.14	22.00	29.08	47	6.50	8.05	12.22	21.86	29.17	199	7.78	9.84	14.87	22.25	29.51
14	141	8.78	10.76	15.77	22.99	30.22	49	6.81	8.53	12.56	21.71	30.48	192	8.15	10.37	15.47	23.27	30.86
15	117	9.06	11.29	16.39	24.08	31.48	47	7.11	8.94	12.95	21.77	30.54	164	8.46	10.85	16.03	24.32	32.22
16	142	9.34	11.83	17.03	24.85	32.35	30	7.41	9.35	13.36	22.06	30.07	173	8.78	11.34	16.62	25.12	33.22
17	114	9.55	12.18	17.45	25.48	32.95	44	7.67	9.70	13.75	23.03	30.46	159	9.03	11.66	17.02	25.80	33.83
18	109	9.66	12.29	17.67	26.22	33.51	29	7.87	10.03	14.19	24.94	31.42	140	9.21	11.79	17.24	26.51	34.26
19	104	9.79	12.46	17.95	26.95	34.07	37	8.08	10.37	14.59	26.92	32.32	142	9.41	11.97	17.50	27.23	34.74
20–24	956	10.29	12.86	19.02	27.52	34.45	261	8.20	11.20	17.59	28.48	33.54	1244	9.91	12.54	18.75	27.80	35.01
25–29	1090	10.77	13.73	20.18	29.34	36.09	190	8.65	12.25	20.31	31.25	38.39	1307	10.44	13.45	20.02	29.58	36.43
30–34	897	11.23	14.47	21.18	30.72	37.41	180	9.05	13.36	22.26	33.41	40.44	1089	11.00	14.30	21.25	31.03	37.70
35–39	815	11.50	15.19	22.17	31.59	38.35	185	9.62	14.19	23.71	34.04	41.44	1017	11.36	15.08	22.35	32.00	38.55
40–44	799	11.56	15.66	22.74	31.98	38.81	183	9.89	14.55	24.90	34.92	42.00	999	11.46	15.53	23.02	32.69	39.16
45–49	519	11.56	15.92	23.04	32.25	38.94	79	9.96	14.65	25.28	35.52	42.42	603	11.47	15.78	23.41	33.11	39.43
50–54	528	11.53	16.04	23.22	32.34	38.68	83	10.00	14.68	25.51	35.23	42.75	615	11.43	15.92	23.65	33.21	39.12
55–59	416	11.49	16.15	23.40	32.23	38.10	73	10.03	14.69	25.78	34.77	42.40	491	11.38	16.05	23.89	32.98	38.51
60–64	393	11.44	16.23	23.56	31.74	37.14	68	10.02	14.67	26.05	33.68	41.27	462	11.31	16.16	24.10	32.30	37.44
65–69	959	11.38	16.29	23.70	31.21	36.13	194	9.97	14.60	26.30	32.47	40.22	1157	11.23	16.24	24.28	31.59	36.31
70–74	711	11.32	16.33	23.80	30.65	35.09	134	9.88	14.50	26.51	31.12	39.03	848	11.13	16.30	24.42	30.83	35.12

FONTE: MUST; DALLAL; DIETZ (1991)

## ANEXO E

### TABELA PARA CLASSIFICAÇÃO DA CIRCUNFERÊNCIA ABDOMINAL

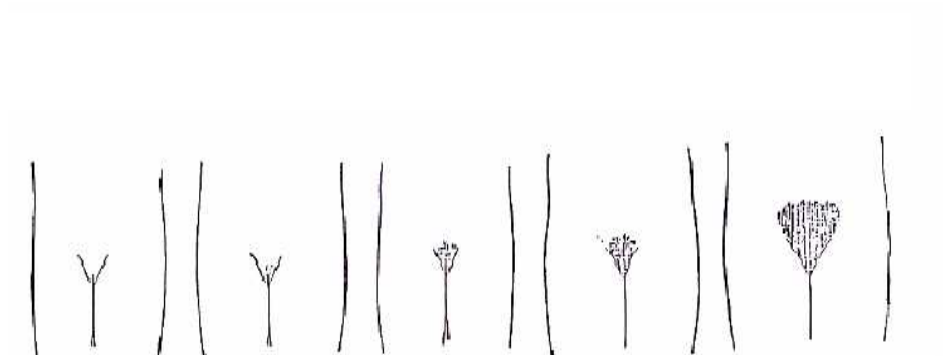
**Table IV. Estimated value for percentile regression for all children and adolescents combined, according to sex**

	Percentile for boys					Percentile for girls				
	10 <sup>th</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>	10 <sup>th</sup>	25 <sup>th</sup>	50 <sup>th</sup>	75 <sup>th</sup>	90 <sup>th</sup>
Intercept	39.7	41.3	43.0	43.6	44.0	40.7	41.7	43.2	44.7	46.1
Slope	1.7	1.9	2.0	2.6	3.4	1.6	1.7	2.0	2.4	3.1
Age (y)										
2	43.2	45.0	47.1	48.8	50.8	43.8	45.0	47.1	49.5	52.2
3	44.9	46.9	49.1	51.3	54.2	45.4	46.7	49.1	51.9	55.3
4	46.6	48.7	51.1	53.9	57.6	46.9	48.4	51.1	54.3	58.3
5	48.4	50.6	53.2	56.4	61.0	48.5	50.1	53.0	56.7	61.4
6	50.1	52.4	55.2	59.0	64.4	50.1	51.8	55.0	59.1	64.4
7	51.8	54.3	57.2	61.5	67.8	51.6	53.5	56.9	61.5	67.5
8	53.5	56.1	59.3	64.1	71.2	53.2	55.2	58.9	63.9	70.5
9	55.3	58.0	61.3	66.6	74.6	54.8	56.9	60.8	66.3	73.6
10	57.0	59.8	63.3	69.2	78.0	56.3	58.6	62.8	68.7	76.6
11	58.7	61.7	65.4	71.7	81.4	57.9	60.3	64.8	71.1	79.7
12	60.5	63.5	67.4	74.3	84.8	59.5	62.0	66.7	73.5	82.7
13	62.2	65.4	69.5	76.8	88.2	61.0	63.7	68.7	75.9	85.8
14	63.9	67.2	71.5	79.4	91.6	62.6	65.4	70.6	78.3	88.8
15	65.6	69.1	73.5	81.9	95.0	64.2	67.1	72.6	80.7	91.9
16	67.4	70.9	75.6	84.5	98.4	65.7	68.8	74.6	83.1	94.9
17	69.1	72.8	77.6	87.0	101.8	67.3	70.5	76.5	85.5	98.0
18	70.8	74.6	79.6	89.6	105.2	68.9	72.2	78.5	87.9	101.0

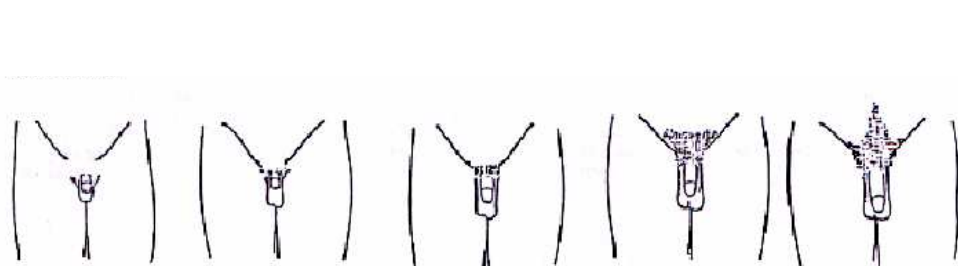
**FONTE:** FERNÁNDEZ *et al.* (2004)

## **ANEXO F**

### **DETERMINAÇÃO DO ESTÁGIO MATURACIONAL**



**CINCO ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DOS PÊLOS  
PUBIANOS FEMININOS, EM GRAVURAS**



**CINCO ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DOS PÊLOS  
PUBIANOS MASCULINOS, EM GRAVURAS**

**FONTE:** TANNER (1986)

## ANEXO G

TABELA PARA A CLASSIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM MENINAS

TABLE 4

Blood Pressure Levels for Girls by Age and Height Percentile\*

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90th	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95th	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99th	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50th	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90th	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95th	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99th	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50th	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90th	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95th	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99th	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
4	50th	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90th	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95th	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99th	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	50th	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90th	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95th	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99th	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	50th	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90th	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95th	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99th	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	50th	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90th	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95th	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99th	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	50th	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90th	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95th	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99th	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	50th	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90th	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95th	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99th	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	50th	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90th	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95th	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99th	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
11	50th	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90th	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95th	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99th	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50th	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50th	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95th	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99th	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50th	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95th	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50th	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50th	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99th	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93

**FONTE:** The Fourth Report On The Diagnosis, Evaluation And Treatment Of High Blood Pressure In Children And Adolescents (2004)

ANEXO H

TABELA PARA A CLASSIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL EM MENINOS

TABLE 3		Blood Pressure Levels for Boys by Age and Height Percentile*													
Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39
	90th	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54
	95th	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58
	99th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66
2	50th	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44
	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71
3	50th	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48
	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	50th	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52
	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79
5	50th	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55
	90th	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82
6	50th	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57
	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
7	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59
	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61
	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	50th	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62
	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89
10	50th	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63
	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90

Age (Year)	BP Percentile ↓	Systolic BP (mmHg)							Diastolic BP (mmHg)						
		← Percentile of Height →							← Percentile of Height →						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
11	50th	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63
	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	50th	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64
	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95th	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99th	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
13	50th	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64
	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	50th	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65
	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	50th	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66
	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	50th	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67
	90th	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95th	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99th	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	50th	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70
	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84
	95th	131	132	134	136	138	139	140	84	85	86	87	87	88	89
	99th	139	140	141	143	145	146	147	92	93	93	94	95	96	97

**FONTE:** The Fourth Report On The Diagnosis, Evaluation And Treatment Of High Blood Pressure In Children And Adolescents (2004)



## ANEXO I

### CRITÉRIO BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA



#### **Critério de Classificação Econômica Brasil**

O Critério de Classificação Econômica Brasil, enfatiza sua função de estimar o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, abandonando a pretensão de classificar a população em termos de “classes sociais”. A divisão de mercado definida abaixo é exclusivamente de **classes econômicas**.

#### **SISTEMA DE PONTOS**

##### Posse de itens

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	1	2	3	4
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada mensalista	0	3	4	4	4
Máquina de lavar	0	2	2	2	2
Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	2	2	2	2

##### Grau de Instrução do chefe de família

Analfabeto / Primário incompleto	Analfabeto / Até 3ª. Série Fundamental	0
Primário completo / Ginásial incompleto	Até 4ª. Série Fundamental	1
Ginásial completo / Colegial incompleto	Fundamental completo	2
Colegial completo / Superior incompleto	Médio completo	4
Superior completo	Superior completo	8

#### **CORTES DO CRITÉRIO BRASIL**

Classe	PONTOS	TOTAL BRASIL (%)
A1	42 - 46	0,9%
A2	35 - 41	4,1%
B1	29 - 34	8,9%
B2	23 - 28	15,7%
C1	18 - 22	20,7%
C2	14 - 17	21,8%
D	8 - 13	25,4%
E	0 - 7	2,6%

## ANEXO J

### ARTIGO PUBLICADO EM REVISTA



Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Clínica de Fisioterapia  
Revista "Fisioterapia em Movimento"

Curitiba, 25 de junho de 2009.

Prezados (a) Senhores (a): **Neiva Leite, Deise Cristiane Moser, Suelen Meira Góes, Fabrício Cieslak, Gerusa Eisfeld Milano, Joice Mara Facco Stefanello**

Informamos que seu artigo intitulado: **"Medidas hipertensivas e excesso de peso em escolares da rede pública de Curitiba – PR"** manuscrito 631 foi aceito para publicação com previsão no exemplar volume 22 nº 4 outubro/dezembro 2009 da "revista fisioterapia em movimento".

Pequenas revisões que possam ser solicitadas pelo núcleo editorial serão repassadas aos senhores para finalização.

O Conselho Editorial vem mais uma vez agradecer a sua participação no engrandecimento desta edição.

Queremos reafirmar que este veículo científico continua aberto aos novos trabalhos desenvolvidos por V.S.

Sem mais apresentamos nossos protestos de estima e consideração.



Atenciosamente,

  
Prof. Dr. Auristela Duarte Lima Moser  
Editora da Revista  
"Fisioterapia em Movimento"